plates

№ 23.

(11)

О ВЛІЯНІИ

НѢКОТОРЫХЪ УСЛОВІЙ

НА

CO_2

ВЫДѢЛЕНІЕ УГЛЕКИСЛОТЫ

dust of inhabited living rooms

ПЫЛЬЮ ЖИЛЫХЪ ПОМѢЩЕНІЙ.

(съ 4 литографированными рисунками).

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

врача Федора Гадзяцкаго.

Цензорами, по назначенію Конференціи, были профессора: И. М. Сорокинъ, А. П. Доброславинъ и А. П. Діанинъ.

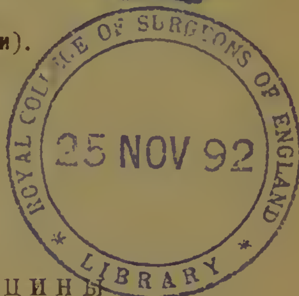
С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Департамента Удѣловъ, Моховая, № 36.
1888.

Серія диссертацій, защищавшихся въ Императорской Военно-Медицинской Академіи въ 1887—1888 академическомъ году:

№ 23.

О ВЛІЯНІИ
НѢКОТОРЫХЪ УСЛОВІЙ
НА
ВЫДѢЛЕНІЕ УГЛЕКИСЛОТЫ
ПЫЛЬЮ ЖИЛЫХЪ ПОМѢЩЕНІЙ.

(съ 4 литографированными рисунками).



ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

врача Федора Гадзяцкаго.

Цензорами, по назначенію Конференціи, были профессора: И. М. Сорокинъ, А. П. Доброславинъ и А. П. Діанинъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Департамента Удѣловъ, Моховая, № 36.
1888.

Докторскую диссертацію лекаря **Гадзяцкаго**, подъ загланіемъ «О вліяніи нѣкоторыхъ условій на выдѣленіе углекислоты пылью жилыхъ помѣщеній», печатать дозволяется съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи оной было представлено въ конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ ея. С.-Петербургъ, марта 12 дня 1888 г.

Ученый Секретарь **В. Пашутинъ.**

Въ воздухѣ жилыхъ помѣщеній постоянно носится масса болѣе или менѣе тонкихъ пылевыхъ частицъ, ясно видимыхъ въ проходящемъ солнечномъ лучѣ. Судьба этихъ пылинокъ различна: одни уносятся токомъ воздуха черезъ естественныя отверстія (двери, окна, трубы) и разсѣеваются въ пространствѣ, другія же, вслѣдствіе тяжести и прилипанія, осаждаются на разныхъ предметахъ (на полу, стѣнкахъ, печкахъ, шкафахъ, мебели, платьѣ и пр.) и, при нѣкоторохъ условіяхъ, накопляются иногда въ громадныхъ количествахъ, пока не будутъ удалены механически. На мѣсто этихъ, какъ будто выбывшихъ изъ строя, частицъ повседневная жизнь, своимъ непрерывнымъ движеніемъ и постояннымъ треніемъ различныхъ неровныхъ поверхностей, доставляетъ новыя миріады мельчайшихъ пылинокъ, вступающихъ въ тотъ же безконечный круговоротъ.

Какъ относится эта пыль, находящаяся въ столь близкомъ отношеніи къ человѣку, къ различнымъ условіямъ внѣшняго міра, какимъ процессамъ разложенія подвергается она и какое имѣетъ значеніе въ такъ называемой „порчѣ“ жилаго воздуха, все это—вопросы, настолько же интересные и важные, насколько и неразработанные въ наукѣ.

Предметомъ настоящей работы, служитъ изученіе вліянія нѣкоторыхъ условій на процессъ разложенія пыли жилыхъ помѣщеній.

Литературы, прямо относящейся къ этому вопросу, на сколько мнѣ извѣстно, не существуетъ. Ближе другихъ стоитъ работа доктора Илинскаго [1]) (хотя и она не имѣетъ прямаго отношенія).

---

[1]) Матеріалы къ вопросу объ изученіи условій и послѣдствій загрязненія бѣлья и платья. Здоровье, 1882 г. № 10.

*

Изслѣдуя „постоянную" грязь платья и бѣлья, которая, по его мнѣнію, есть ни что иное, какъ соединеніе воздушной пыли съ продуктами выдѣленія кожи, онъ замѣтилъ, что „подъ вліяніемъ времени и влажности кислотность постоянной грязи платья все болѣе и болѣе уменьшается, и вмѣстѣ съ тѣмъ въ ней увеличивается процентное содержаніе азота". Доискиваясь причины этого явленія, онъ нашелъ, что, послѣ смачиванія, куски одежды начинаютъ выдѣлять „значительныя количества углекислоты и ничтожныя—амміака". Этимъ, по его выраженію, „дыханіемъ тканей" только и можетъ быть объяснено указанное имъ глубокое измѣненіе въ составѣ и характерѣ постоянной грязи платья. Чтоже касается самого выдѣленія газовъ (преимущественно CO_2), то онъ ставитъ его въ причинную зависимость отъ жизнедѣятельности нисшихъ организмовъ, обильно развивающихся въ смоченной грязи.

Еще болѣе отдаленное отношеніе къ предмету моего изслѣдованія имѣетъ работа проф. Л. Попова [1]) „о болотномъ броженіи", въ основѣ котораго также лежитъ жизнедѣятельность нисшихъ организмовъ, а въ качествѣ продуктовъ выдѣленія получаются углекислота и болотный газъ. Броженіе болотной тины, въ опытахъ Попова, происходило безъ доступа воздуха, и потому мало имѣетъ аналогіи съ тѣмъ, что совершается въ пыли—на открытомъ воздухѣ.

Прежде чѣмъ перейти къ изложенію моихъ изслѣдованій, я сдѣлаю нѣсколько краткихъ литературныхъ указаній относительно количества пыли, носящейся въ воздухѣ при различныхъ условіяхъ, и нѣкоторыхъ, достаточно изученныхъ уже, ея свойствъ.

Количество пыли въ атмосферномъ воздухѣ колеблется въ широкихъ размѣрахъ—въ зависимости отъ многихъ условій.

По Tissandier [2]) количество пыли въ г. Парижѣ (съ 1870 г. по 1872 годъ) равнялось среднимъ числомъ 6—8 mlgrm. въ 1 куб. метрѣ воздуха. Послѣ сильной засухи оно увеличивалось до 23 mlgrm. Въ деревнѣ количество ея значительно меньше

---

[1]) Archiv für die gesammte Physiologie. v. Pflüger. 1875. Цитир. по русск. изд. отд. оттиск.

[2]) Les poussières atmosphériques. Comptes rendus. 1874. T. 78, pag. 821—824.

(0,25 mlgrm) и только послѣ засухи оно увеличивается до 3—4,5 mlgrm. на 1 куб. метръ воздуха. Послѣ дождя, какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ, количество пыли не много уменьшалось.

J. von Fodor нашелъ, [1]) что, съ сентября 1878 г. до конца октября 1879 г., количество пыли въ Буда-Пештѣ равнялось среднимъ числомъ 0,4 mlgrm. въ 1 куб. метрѣ воздуха. Зимою и весною оно было нѣсколько меньше, а лѣтомъ и осенью— больше. Вліяніе дождя и засухи было такое же, какъ и по предъидущему автору.

По расчету проф. Якобія [2]), въ осеннее время въ Харьковѣ въ однѣ сутки осѣдаетъ столько пыли изъ воздуха, сколько въ Парижѣ въ цѣлый годъ на такую же поверхность.

Относительно количества пыли, носящейся въ воздухѣ жилыхъ помѣщеній, имѣются данныя въ работѣ доктора W. Hesse [3]). Изслѣдуя помѣщенія рабочихъ въ Шварценбергѣ, въ Саксоніи, онъ (изъ 20 опредѣленій) находилъ въ нихъ, въ разное время, отъ совершенно не замѣтныхъ количествъ пыли (0,000 grm на 1235 литр. протянутаго воздуха) до 0,175 grm. въ 1 куб. метрѣ воздуха. Изслѣдованіе производилось протягиваніемъ воздуха черезъ вату—посредствомъ аспиратора. Количество пропущеннаго воздуха опредѣлялось газовыми часами и колебалось въ опытахъ Hesse отъ 32 до 1692 литровъ,—въ теченіи времени отъ 2-хъ часовъ до 16 дней. Количество полученной пыли опредѣлялось взвѣшиваніемъ.

Что касается морфологическихъ составныхъ частей воздушной пыли, то въ ней находили: a) различныя частицы неорганическаго міра (кусочки угля, песокъ, соли разныхъ металловъ и пр.); b) кусочки органическихъ веществъ (зерна крахмала, мелкіе обрывки тканей, растеній и животныхъ) и наконецъ c) организованные элементы (споры и зародыши низшихъ

---

[1]) Hygienische Untersuchungen über Luft, Boden und Wasser. Braunschweig. 1881. Luft. S. 87. und folg.

[2]) Ф. Эрисманъ. Курсъ гигіены. Т. I. 1887 г.; стр. 103.

[3]) Uber quantitative Staubbestimmungen in Arbeitsraumen. Vierteljahrschrift gerichtlich. Medicin und öffentl. Sanitätswesen. Neue Folde. Bd. XXXVI. S. 329—339.

организмовъ). (Ehrenberg, Unger, Reinsch [1]) Pasteur [2]) Pouchet [3]), Н. В. Сорокинъ [4]) и мн. др.) Въ госпитальной пыли находимы были гнойныя тѣльца и эпителіальныя клѣтки [5]).

Физическія свойства пыли: ея удѣльный вѣсъ, цвѣтъ, форма отдѣльныхъ частицъ, а также способность ея поглощать водяные пары и газы—разобраны въ цитированной выше диссертаціи д-ра Орлова (стр. 17—22).

Въ этой же работѣ весьма обстоятельно изслѣдованъ вопросъ относительно содержанія влаги въ пыли различныхъ жилыхъ помѣщеній. Изъ 42 опредѣленій, сдѣланныхъ авторомъ, процентное содержаніе влаги колебалось отъ 2 до 8%. Только въ одномъ случаѣ (въ очень сыромъ помѣщеніи рабочихъ завода) оно равнялось 18%.

Въ значительно большихъ предѣлахъ происходитъ колебаніе въ процентномъ содержаніи органическихъ веществъ въ воздушной пыли. Такъ, по изслѣдованіямъ Tischborne'а [6]), въ пыли, собранной на высотѣ 134 фут. въ Лондонѣ, оказалось 29,7% органическихъ веществъ; въ уличной пыли г. Дублина—31—40% (1,07—2,1% азота); пыль концертнаго зала содержала 35%, а пыль галлерей королевскаго театра въ Дублинѣ 53% органическихъ веществъ.

По Tissandier (1, с,) процентъ органическихъ веществъ въ пыли г. Парижа колеблется отъ 25 до 34%.

Chalvet [7]) въ пыли, собранной со стѣнъ госпиталя St. Louis въ Парижѣ, находилъ отъ 36 до 46% органическихъ веществъ.

По изслѣдованіямъ доктора Чугина [8]) въ Харьковѣ, количе-

---

1) В. Орловъ. Пыль жилыхъ помѣщеній. Дисс. 1886 года. Казань. стр. 6—8.

2) Memoires sur les corpuscules organisés, qui existent dans l'atmosphère, Annales de chimie et de physique. 1862. 3 Série. T. LXIV.

3) Corps organisés, recueillis dans l'air par la neige. Comptes rendus, 1860. T. L.

4) Растительные паразиты человѣка и животныхъ, какъ причина заразныхъ болѣзней. Вып. 1. Спб. 1882, стр. 189—193.

5) Парксъ. Руководство къ гигіенѣ. 1869, стр. 131.

6) Schmidt's. Jahrbücher in - und - ausl. Medicin. 1871. Bd. 151. S. 320.

7) Annales d'hygiene. 1862, стр. 240.

8) Здоровье 1881 г. № 6.

ство органическихъ веществъ въ пыли жилыхъ помѣщеній колебалось отъ 20,1 до 68,3%. При этомъ онъ обратилъ вниманіе на тотъ фактъ, что въ богатыхъ домахъ процентное содержаніе органическихъ веществъ въ пыли значительно больше, чѣмъ въ домахъ бѣдныхъ.

Еще большія колебанія въ процентномъ содержаніи органическихъ веществъ въ пыли жилыхъ помѣщеній замѣчаются въ цифрахъ доктора Орлова [1]), именно отъ 19 до до 89%. Кромѣ того, онъ нашелъ, что зимою содержаніе минеральныхъ веществъ въ пыли жилыхъ помѣщеній уменьшается сравнительно съ лѣтомъ и, соотвѣтственно этому, увеличивается содержаніе органическихъ веществъ. Это явленіе, по его мнѣнію, объясняется тѣмъ, что минеральныя частицы, какъ болѣе тяжелыя, осаждаются скорѣе и, покрывая предметы видимымъ слоемъ, удаляются при убираніи комнатъ. Ихъ мѣсто занимаютъ частицы органическія, такъ какъ источниковъ для образованія ихъ существуетъ больше въ жилыхъ помѣщеніяхъ, чѣмъ для образованія тонкихъ минеральныхъ частицъ. Поступленіе же послѣднихъ изъ наружнаго воздуха значительно затруднено зимою, вслѣдствіе закрытія, по возможности, всѣхъ видимыхъ щелей. Такимъ же точно образомъ (частымъ удаленіемъ осѣвшей пыли), объясняется и болѣе высокій процентъ органическихъ веществъ въ пыли богатыхъ помѣщеній сравнительно съ бѣдными.

Способность воздушной пыли вызывать процессы гніенія и броженія въ органическихъ веществахъ несомнѣнно доказана многочисленными изслѣдованіями Swann'а, Schulze, Ure, Cagniard-Latour'а, Helmholtz'а, Schröder und v. Dusch'а, Van der Broek'а. Hoffmann'а и въ особенности Pasteur'а [2]).

Имѣя въ виду указанное выше высокое содержаніе органическихъ веществъ въ самой воздушной пыли и постоянное присутствіе въ ней низшихъ организмовъ, вызывающихъ процессы гніенія и броженія, естественно уже a priori ожидать, что и сама пыль, при благопріятныхъ условіяхъ, должна подвергаться процессамъ разложенія. И дѣйствительно, давно извѣстно

---

[1]) L. c. стр. 24—26 и 44—45.

[2]) Пашутинъ. Курсъ общей и экспериментальной патологіи. Т. I, 1885, стр. 452—462.

уже, что если осѣвшую изъ воздуха пыль смочить водою, то черезъ нѣкоторое время замѣчается характерный запахъ гнилаго бѣлка [1]) Извѣстно также, что самая чистая вода, послѣ болѣе или менѣе продолжительнаго стоянія на открытомъ воздухѣ, начинаетъ «портиться» и издавать непріятный запахъ. Тоже самое наблюдалось въ росѣ, собранной на охлажденные шары [2]). A. Hiller [3]) замѣтилъ, что если осѣвшую изъ воздуха пыль разболтать съ дестиллированною водою, то эта жидкость не только производитъ гніеніе въ различныхъ, способныхъ къ разложенію, смѣсяхъ, но и сама легко загниваетъ, т. е. издаетъ гнилостный запахъ, обнаруживаетъ щелочную реакцію, и въ ней оказывается масса вегетирующихъ низшихъ организмовъ.

Проф. А. П. Доброславинъ, какъ въ своихъ лекціяхъ, такъ и въ учебникѣ [4]), съ особенной настойчивостію указываетъ на то, что извѣстный „казарменный" запахъ, а равно и такъ называемый „испорченный воздухъ" жилыхъ помѣщеній, сыро и грязно содержимыхъ, зависятъ отъ разложенія „бѣлковинныхъ веществъ" воздушной пыли. Такъ какъ источникомъ развитія органической пыли въ жилыхъ помѣщеніяхъ служитъ, главнымъ образомъ, самъ человѣкъ, то поэтому особенно благопріятныя условія, для ея образованія и порчи воздуха, являются въ мѣстахъ большаго скопленія людей (казармы, школы, госпиталя, тюрьмы и проч.). Проф. Доброславинъ указываетъ также на то, что такъ называмая „естественная вентиляція" черезъ стѣнки жилыхъ помѣщеній нисколько не очищаетъ воздуха отъ самой вредной его примѣси, именно — пыли, такъ какъ послѣдняя, при диффузіи газовъ, осаждается на стѣнкахъ и, подъ вліяніемъ сырости и случайнаго смачиванія, легко можетъ подвергаться гніенію.

Дѣйствительно, излѣдованія д-ровъ Толвинскаго [5]) и П. А.

---

[1]) Доброславинъ. Гигіена. Ч. 1, 1882, стр. 48

[2]) Lemoire. Comptes rendus. T. 57, pag. 625. et T. 65, pag. 637.

[3]) Пашутинъ. L. c., стр. 481.

[4]) Доброславинъ. L. c. стр. 206 и слѣд. Также: Курсъ военной гигіены Т. I. 1885 г., стр. 105.

[5]) Количественныя опредѣленія углекислоты въ воздухѣ. Дисс. Спб. 1874 года.

Троицкаго [1]) показали, что въ лагерныхъ (полотняныхъ) палаткахъ, не смотря на такую легкость вентиляціи, содержаніе въ нихъ углекислоты и непріятный запахъ были не меньше, чѣмъ въ казарменныхъ помѣщеніяхъ.

Проф. Эрисманъ [2]), разбирая источники порчи воздуха въ жилыхъ помѣщеніяхъ, относительно пыли, осѣвшей на разныхъ предметахъ, говоритъ слѣдующее: „въ сухомъ состояніи эта пыль измѣняется, по всей вѣроятности, весьма мало, такъ что при хорошей вентиляціи она не даетъ повода къ порчѣ комнатнаго воздуха; но какъ только въ тѣсно населенныхъ и дурно провѣтриваемыхъ помѣщеніяхъ сгустившіеся изъ воздуха водяные пары осѣдаютъ на покрытые пылью предметы, пыль эта увлажняется, и тогда въ ней начиняется процессъ разложенія, сопровождаемый жизнедѣятельностію всевозможныхъ микробовъ. Такимъ образомъ *пыльныя стѣны, грязный полъ и т. д. выдѣляютъ дурно-пахучія, зловонныя вещества именно при извѣстной степени увлажненія* [3]).

При изслѣдованіи вопроса о вліяніи различныхъ условій на процессъ разложенія воздушной пыли, я—въ виду результатовъ, полученныхъ д-ромъ Ильинскимъ [4]) — принялъ за мѣрило напряженности этого процесса — количество выдѣляемой пылью углекислоты.

Изъ условій, такъ или иначе могущихъ вліять на этотъ процессъ, я остановился только на тѣхъ, которыя имѣютъ мѣсто въ дѣйствительности, при обыкновенной обстановкѣ, какъ-то: составъ самой пыли, влажность и смачиваніе, теплота, свѣтъ, движеніе, притокъ воздуха и отсутствіе его. Относительно химическихъ дѣятелей мною сдѣлано лишь нѣсколько опытовъ съ слабымъ измѣненіемъ реакціи среды и нѣкоторыми дезинфицирующими веществами (5% растворомъ карболки и 1%—1‰ растворами сулемы).

---

[1]) Къ вопросу о значеніи палатокъ въ санитарномъ отношеніи. Военно-санитарное дѣло. 1886 г.

[2]) L. c., стр. 452—453.

[3]) Курсивъ автора.

[4]) L. c., стр. 316—319.

I.

Приступая къ изложенію полученныхъ мною результатовъ, я долженъ предварительно описать вкратцѣ обстановку моихъ опытовъ, и тѣ пріемы, которыми я пользовался при своей работѣ.

Мои опыты дѣлятся на двѣ большія группы: 1) съ пылью, осѣвшею уже и 2) съ пылью, собранной изъ воздуха. Такъ какъ постановка опытовъ въ обоихъ случаяхъ нѣсколько различна, то я опишу ихъ отдѣльно.

Въ жилыхъ помѣщеніяхъ пыль, какъ извѣстно, скопляется, главнымъ образомъ, на печкахъ, шкафахъ, карнизахъ и проч. На гладкихъ поверхностяхъ она ложится ровнымъ слоемъ, въ видѣ муки, тогда какъ на поверхностяхъ не ровныхъ и шероховатыхъ она имѣетъ стремленіе принимать видъ хлопьевъ и комковъ.

Я собиралъ пыль, весною прошлаго года, въ своей квартирѣ, въ квартирѣ одного знакомаго семейства, въ помѣщеніи университетскихъ служителей и въ помѣщеніяхъ команды варшавскаго Уяздовскаго военнаго госпиталя, въ мѣстахъ ея наибольшаго скопленія. Мучнистая пыль сметалась посредствомъ бородки чисто промытаго пера, хлопьевидная же и комковатая поднимались посредствомъ особаго пинцета. Грубыя механическія примѣси (кусочки извести, обрывки нитокъ, перьевъ и проч.) удалялись тѣмъ же пинцетомъ, остальная же пыль хранилась въ стеклянныхъ банкахъ съ притертыми пробками,— отдѣльныхъ, конечно, для пыли, взятой изъ разныхъ источниковъ.

Для опытовъ пыль эта употреблялась безъ всякой предварительной обработки, въ естественномъ, такъ сказать, ея состояніи.

Часть пыли изъ каждаго источника изслѣдовалась предварительно на количественное содержаніе въ ней влаги и органическихъ веществъ. Опредѣленіе влажности производилось высушиваніемъ пыли при 110° С до постояннаго вѣса; содер-

жаніе же органическихъ веществъ опредѣлялось посредствомъ прокаливанія въ тиглѣ.

Полученныя мною цифры оказались вполнѣ сходными съ цифрами другихъ изслѣдователей, преимущественно Орлова [1]. Я привожу ихъ въ слѣдующей таблицѣ:

Таблица I.

	Мѣсто собиранія пыли.		Количество пыли, взятой для изслѣдов.	% влаги.	% органическ. веществъ.	% неорганич. веществъ.
A.	Частная квартира небогатаго семейства.	Съ картинъ и шкафовъ.	0,5022	8,2	52	48
B.	Квартира автора.	Съ печекъ.	0,4478	5,5	32	68
C.	Помѣщеніе служителей университета (подвалъ).	Съ печекъ и карнизовъ.	0,4990	9,3	27	73
D.	Помѣщеніе команды Уяздовскаго госпиталя (подвалъ.)	Съ печекъ.	0,5010	7,3	24	76

Для изслѣдованія продуктовъ разложенія пыли, опредѣленное количество ея (0,5—1,0 grm) помѣщалось въ колбочки, имѣвшія во всѣхъ случаяхъ одинаковую величину и форму (70 куб. центи.). Колбочки, какъ и другіе приборы, предварительно тщательно промывались крѣпкой сѣрной кислотой, ѣдкой щелочью и дестиллированной водой и высушивались при температурѣ 120—140° С. Послѣ насыпанія въ нихъ пыли, колбочки закупоривались каучуковыми пробками съ двумя отверстіями, черезъ которыя проходили стеклянныя трубки: одна, доходившая только до нижняго края пробки, и другая, опускавшаяся почти до дна колбочки. На наружные загнутые концы стеклянныхъ трубокъ надѣвались резиновыя трубочки,

[1]) L. с.. стр. 24—26.

затыкающіяся стеклянными палочками. Такимъ образомъ колбочки закупоривались герметически, и развивающаяся въ нихъ углекислота не могла разсѣеваться въ пространствѣ. Въ этихъ то колбочкахъ пыль и подвергалась вліянію различнаго рода условій.

Время приготовленія колбочекъ и опредѣленія углекислоты, а равно и всѣ вообще манипуляціи съ ними тщательно записывались. Температура (maximum и minimum) той комнаты, гдѣ онѣ находились, отмѣчалась ежедневно, при помощи термометра Six'a. Я долженъ прибавить еще, что въ каждомъ опытѣ была, по крайней мѣрѣ, одна контрольная колбочка.

Для опредѣленія количества углекислоты, развившейся за опредѣленное время въ колбочкахъ, черезъ послѣднія, посредствомъ аспиратора, пропускался токъ воздуха, который и увлекалъ находящуюся тамъ углекислоту въ кали-аппараты, наполненные растворомъ ѣдкаго барита. Количество протянутаго воздуха равнялось обыкновенно одному литру, т. е. приблизительно 14-ти объемамъ колбочки. Контрольные опыты показали, что, для полнаго удаленія углекислоты изъ колбочки, достаточно пропустить черезъ нее даже 10—12 объемовъ воздуха. До поступленія въ колбочки, воздухъ очищался, конечно, отъ углекислоты пропусканіемъ его черезъ трубки, наполненныя натронной известію, и кали-аппаратъ съ растворомъ ѣдкаго барита.

По окончаніи протягиванія воздуха, помутнѣвшій ѣдкій баритъ выливался изъ кали-апаратовъ въ узкіе цилиндры, для отстаиванія углекислаго барита. Цилиндры затыкались, конечно, пробками. Какъ при наливаніи раствора ѣдкаго барита въ кали аппараты, такъ и при выливаніи его въ цилиндры, принимались возможно строгія мѣры къ устраненію попаданія углекислоты изъ окружающаго воздуха. Съ этою цѣлью, кали-аппараты (равно какъ и другіе сосуды) вентилировались предварительно черезъ натронную известь, и свободные концы ихъ постоянно соединялись съ трубками, наполненными натронною известію.

По отстаиваніи углекислаго барита, извѣстное количество просвѣтлѣвшаго раствора (обыкновенно 10 куб. цент.), по-

средствомъ пипетки, отливалось въ колбочку, въ которой и производилось титрованіе барита сѣрной кислотой, поставленной по титру щавелевой. Растворъ барита насасывался въ пипетку черезъ трубку съ натронной известію.

Въ началѣ работы, для провѣрки результатовъ, титрованіе производилось и по способу Нагорскаго [1]), но такъ какъ замѣтной разницы не получилось, то я остановился на болѣе удобномъ для меня способѣ.

Въ изложеніи полученныхъ мною результатовъ, я не буду слѣдовать хронологическому порядку производства опытовъ, такъ какъ онъ обусловливался могими чисто случайными обстоятельствами, и потому не представляетъ достаточной систематичности. Я постараюсь группировать факты по ихъ внутреннему соотношеію.

При изслѣдованіи процессовъ разложенія пыли, прежде всего является вопросъ: происходятъ-ли эти процессы въ пыли, находящейся въ естественномъ ея состояніи—въ томъ видѣ, въ какомъ она всегда имѣется въ нашихъ жилыхъ помѣщеніяхъ, достигая иногда громадныхъ количествъ, или же для этого требуются какія-либо искусственныя условія? Если эти процессы дѣйствительно совершаются въ ней, то должны быть находимы и продукты ихъ, а главнымъ образомъ углекислота.

Выходы изъ этого предположенія, я изслѣдовалъ на выдѣленіе CO_2 всѣ образцы пыли, бывшей въ моемъ распоряженіи, и во всѣхъ случаяхъ получилъ отрицательные результаты. Для краткости и наглядности, я приведу свои опыты по этому вопросу въ слѣдующей (II) таблицѣ.

Предварительно я долженъ только оговориться, что въ этой, какъ и въ послѣдующихъ таблицахъ, вмѣсто описанія свойствъ пыли, указывается просто буква, подъ которой пыль описана въ таблицѣ I. Количество пыли во всѣхъ случаяхъ выражается въ граммахъ, а количество углекислоты въ миллиграммахъ.

---

[1]) Способъ Петенкофера для количественнаго опредѣленія CO_2 въ воздухѣ. Дисс. 1880 г. СПБ.

Таблица II.

Число и мѣсяцъ.	T° C. комнаты.		Сухая пыль A 1,0		Число и мѣсяцъ.	T° C. комнаты.		Сухая пыль C 0,5		Сухая пыль D 0,5		Число и мѣсяцъ.	T° C. комнаты.		Сухая пыль B 1,0	
	min.	max	№ 1.	№ 2.		min.	max.	№ 3.	№ 4.	№ 5.	№ 6.		min.	max.	№ 7.	№ 8.
3/IX	Приготовлены.				20/XI	Приготовлены.						2/VII	Приготовлены.			
14/IX	13,7	21,9	0	0	22/XI	16,2	18,7	0	0	0	0	9/VII	22,5	27,5	0	0
22/IX	13,7	17,5	0	0	24/XI	15	18,7	0	0	0	0	16/VII	22,5	28,1	0	0
30/IX	13,1	20,0	0	0	1/XII	13,7	17,5	0	0	0	0	30/VII	20,6	31,2	0	0

Такимъ образомъ, изъ этой таблицы видно, что пыль, содержащая отъ 5,5% до 9,3% воды, вовсе не выдѣляетъ замѣтныхъ количествъ углекислоты; а такъ какъ, по изслѣдованіямъ Орлова (l. c.), изъ 42 опредѣленій, только въ одномъ случаѣ процентъ влаги превышалъ 9% (именно 18%), въ остальныхъ же онъ колебался отъ 2% до 8%, то, по этому, можно принять, что *при обыкновенныхъ условіяхъ несмоченная пыль не выдѣляетъ углекислоты.*

Тотъ единственный случай Орлова, въ которомъ содержаніе воды достигало 18%, относится къ очень сырому помѣщенію фабричныхъ рабочихъ. Пыли съ такимъ высокимъ содержаніемъ воды мнѣ не попадалось.

Но та самая пыль, которая въ сухомъ видѣ вовсе не выдѣляетъ углекислоты, послѣ смачиванія, начинаетъ развивать большія или меньшія количества ея, смотря по обстоятельствамъ; поэтому было-бы весьма важно опредѣлить тотъ minimum влаги, который необходимъ пыли для свободнаго развитія ею углекислоты.

Съ этой цѣлью, я смачивалъ пыль (А) въ нѣсколькихъ колбочкахъ, посредствомъ пульверизатора, соединеннаго съ двумя каучуковыми шарами. Въ 1-й колбочкѣ пыль смачи-

валась струей отъ одного только сжатія шара, во 2-й отъ двухъ, въ 3-й отъ трехъ и т. д. При такихъ условіяхъ, небольшія количества углекислоты (0,2—0,3) развивались уже и въ 1-й колбочкѣ и быстро наростали по мѣрѣ увеличенія числа сжатій шара; но опредѣлить степень смачиванія пыли вообще, такимъ способомъ, было невозможно, такъ какъ въ одномъ мѣстѣ пыль бывала совсѣмъ мокрая, въ другихъ же— она оставалась почти безъ измѣненія. Тоже получалось и при смачиваніи пыли пропусканіемъ водяныхъ паровъ черезъ колбочки.

Въ дальнѣйшихъ опытахъ, при смачиваніи пыли разными способами (посредствомъ пульверизатора, пропусканіемъ водяныхъ паровъ, прибавленіемъ нѣсколькихъ кубическихъ центиметровъ дестиллированной кипяченой воды, опусканіемъ въ колбочку чистой стеклянной ваты, смоченной водой) и въ различной степени, оказалось, что *въ тѣхъ случаяхъ, когда воды прибавлялось сравнительно немного, такъ что пыль не теряла своего внѣшняго вида, количество выдѣляемой ею углекислоты было больше, чѣмъ въ тѣхъ случаяхъ, когда она смачивалась настолько обильно, что принимала видъ болѣе или менѣе густой грязи* (5—10 куб. цент. воды). Это видно изъ слѣдующей таблицы (III).

Во всѣхъ колбочкахъ этой таблицы взята пыль А; въ № 9—въ количествѣ 0,5, въ остальныхъ же (№№ 10, 11 и 12)—1,0. Кромѣ того, въ колбочку № 9 брошенъ кусокъ стеклянной ваты, смоченный водой; № 10 слегка смоченъ проходящимъ водянымъ паромъ; № 11 смоченъ также паромъ, но немного больше чѣмъ № 10. Въ № 12 прибавлено 3 куб. цент. воды. Я долженъ еще прибавить, что какъ въ этихъ, такъ и въ послѣдующихъ опытахъ, для смачиванія пыли всегда употреблялась кипяченая дестиллированная вода, которая хранилась въ колбахъ, закрытыхъ ватной пробкою, бывшею въ горлышкѣ колбы и при кипяченіи воды втеченіи 1 часа. Для опытовъ вода бралась изъ колбы посредствомъ чистой пипетки, съ предосторожностями относительно попаданія въ нее взвѣшенныхъ частицъ изъ воздуха.

Таблица III.

Число и мѣсяцъ.	T° C.		Пыль А.			
	min.	max	№ 9 0,5.	№ 10 1,0.	№ 11 1,0.	№ 12 1,0.
$^{3}/_{IX}$	Приготовлены.					
$^{9}/_{IX}$	16,2	21,9	21,9	10,5	17,2	9,3
$^{14}/_{IX}$	13,7	18,7	27,0	14,4	24,0	16,8
$^{18}/_{IX}$	13,7	17,5	19,8	27,9	15,6	10,8
$^{22}/_{IX}$	14,4	17,5	18,5	27, 6	13,2	9,05
$^{27}/_{IX}$	13,7	16,2	15,6	27,0	10,8	8,55
$^{30}/_{IX}$	13,1	20,0	10,35	26,0	8,4	8,4
(27 дней)	Итого. . . .		113,15	133,4	89,2	62,9
Среднее суточное			4,19.	4,94	3,30	2.33

Изъ этой таблицы [1]) видно, что какъ общее количество углекислоты, такъ и среднее суточное—больше въ тѣхъ колбочкахъ (№ 9 и 10), которыя смочены меньше, чѣмъ въ тѣхъ (№ 11 и 12), въ которыхъ смачиваніе было сильнѣе. Такимъ образомъ, прибавленіе воды, безъ которой выдѣленія углекислоты пылью вовсе не происходитъ, благопріятствуетъ этому процессу только до извѣстныхъ предѣловъ, за которыми оно дѣлается уже моментомъ не столь благопріятнымъ для него. Вѣроятно, это зависитъ отъ того, что пыль, превратившись въ болѣе или менѣе жидкую массу, представляетъ меньшую поверхность для соприкосновенія съ воздухомъ, чѣмъ влажная пыль.

Необходимо отмѣтить также и тотъ фактъ, что въ моихъ

[1]) См. также №№ 58 и 60 табл. XII.

опытахъ, при равенствѣ прочихъ условій, количество выдѣляемой пылью углекислоты, по крайней мѣрѣ въ первые дни, вовсе не находится въ прямомъ отношеніи къ количеству пыли, какъ это видно изъ сопоставленія № 9 съ остальными №№ той же таблицы.

Если вода имѣетъ столь существенное вліяніе на процессъ выдѣленія углекислоты воздушной пылью, то уже a priori нужно было думать, что и содержаніе органическихъ веществъ въ пыли не должно оставаться безъ вліянія на количество выдѣляемой ею углекислоты.

Для опытовъ по этому вопросу взята была пыль изъ трехъ различныхъ источниковъ (A, B, D), съ содержаніемъ органическихъ веществъ отъ 24 до 52 %. Количества пыли и прибавленной воды во всѣхъ случаяхъ одинаковы. Результаты представлены въ слѣдующей таблицѣ.

Таблица IV.

Число и мѣс.	T° C.		Пыль A. 0,5.		Пыль B. 0,5.		Число и мѣс.	T° C.		Пыль D. 0,5.	
	min.	max.	№ 13.	№ 14.	№ 15.	№ 16.		min.	max.	№ 17.	№ 18.
$^2/_X$	Прибавлено 2 куб. цент. воды.						$^7/_X$	Прибавл. 2 к. ц. воды.			
$^3/_X$	15,6	17,5	0,8	0,75	0,6	0,7	$^8/_X$	15,6	16,9	0,4	0,5
$^4/_X$	15,6	18,1	7,35	8,9	6,0	5,7	$^9/_X$	15,6	18,7	3,4	4,5
$^5/_X$	15,6	18,1	10,8	9,35	9,2	6,95	$^{10}/_X$	18,1	20,0	4,85	4,6
$^6/_X$	15,6	18,7	9,0	11,45	5,15	6,4	$^{11}/_X$	18,1	20,6	4,25	3,8
$^7/_X$	15,6	18,7	7,35	6,15	4,2	4,5	$^{12}/_X$	16,25	20,6	3,6	3,4
(5 дн.)	Итого. .		35,3	36,6	25,15	24,25	(5 дн.)	Итого. .		16,5	16,8
Средн. сут. колич.			7,06	7,32	5,03	4,85	Средн. сут. колич.			3,30	3,36

Такимъ образомъ, 0,5 пыли А, содержащей 52% органическихъ веществъ, выдѣляетъ 7,06—7,32 mlgrm CO_2 въ сутки, тогда какъ тоже количество пыли В (съ 32%, органическихъ веществъ), при тѣхъ же условіяхъ, даетъ 4,85—5,03 mlgrm CO_2, а тоже количество пыли D (24% орган. вещ,)--только 3,30—3,37 mlgrm CO_2 въ сутки [1]). Однимъ словомъ, *количество выдѣляемой пылью углекислоты, при прочихъ равныхъ условіяхъ, находится въ прямомъ отношеніи къ процентному содержанію въ ней органическихъ веществъ.* (Смотр. кривыя 1-ю и 2-ю въ концѣ книги рисун. I.)

Опредѣливъ отношеніе свойствъ самой пыли (содержаніе влаги и органическихъ веществъ) къ количеству выдѣляемой ею углекислоты, я перейду къ разсмотрѣнію того вліянія, которое оказываютъ на этотъ процессъ условія внѣшняго міра, въ которыхъ пыль находится въ дѣйствительности.

Изъ физическихъ дѣятелей первое мѣсто въ этомъ отношеніи принадлежитъ несомнѣнно теплотѣ. Это можно было предвидѣть заранѣе, и ввиду этого, во все время производства моихъ опытовъ (съ Марта 1887 г. до половины Января 1888 года), температура, какъ замѣчено уже раньше, записывалась ежедневно и указана во всѣхъ таблицахъ, въ которыхъ и можно подмѣтить слѣды ея вліянія.

Но для болѣе тщательнаго изученія роли теплоты въ дѣлѣ выдѣленія углекислоты воздушной пылью, спеціально для этого дѣятеля поставленъ былъ рядъ опытовъ, которые приводятся въ слѣдующихъ таблицахъ (V, VI, VII и VIII).

Въ таблицѣ V №№ 19 и 20 попеременно погружались въ сосудъ съ тающимъ льдомъ. Цифры, выражающія количества CO_2, развившіяся при стояніи колбочекъ во льду, напечатаны жирнымъ шрифтомъ. №№ 21 и 22 все время находились въ сосудѣ со льдомъ, даже во время опредѣленія CO_2. Пыль въ нихъ была смочена посредствомъ пульверизатора.

---

[1]) См. также табл. XII.

Таблица V.

Число и мѣсяцъ.	T° C. min.	T° C. max.	Пыль B. 0,5 + 10 куб. цент. воды. № 19.	Пыль B. 0,5 + 10 куб. цент. воды. № 20.
27/VII	Приготовлены.			
2/VIII	18,7	25,6	»	18,9
	0°	—	**0,6**	»
10/VIII	18,7	25,6	18,6	»
	0°	—	»	**4,2**
16/VIII	18,7	22,5	»	11,2
	0°	—	**4,25**	»
21/VIII	19,4	26,2	6,65	»
	0°	—	»	**3,5**
27/VIII	22,5	26,9	»	10,0
	0°	—	**3,5**	»
1/IX	19,4	25,0	5,25	»
	0°	—	»	**2,5**
6/IX	19,4	23,7	»	6,3
	0°	—	**1,6**	«
10/IX	16,2	21.9	3,9	»
	0°	—	»	**2,0**

Число и мѣсяцъ.	T° C.	Пыль А. 0,5 № 21.	Пыль С. 0,5 № 22.
12/XI	Приготовлены.		
13/XI	0°	1,6	1,4
14/XI	0°	0,1	0,2
15/XI	0°	0	0
16/XI	0°	0	0
19/XI	0°	0	0
Итого. . .		1,7	1,6

Разсматривая въ этой таблицѣ опыты 19-й и 20-й, можно придти къ заключенію, что температура 0° только уменьшаетъ

*

выдѣленіе CO_2, но не останавливаетъ его. Дѣйствительно, получились слѣдующія количества CO_2:

	При обыкн. t°	При t° 0°
Въ № 19, въ 22 дня	—34,4	и въ 23 дня—9,95.
средн. сут.	—1,56	— —0,43.
Въ № 20, въ 23 дня	—46,4	и въ 22 дня—12,2.
средн. сут. кол.	—2,01	— —0,55.

Но эти опыты не вполнѣ чисты: во первыхъ колбочка, имѣвшая температуру около 25°С, не могла быстро охладиться до 0°, и небольшія количества углекислоты могли выдѣляться во время этого охлажденія; во вторыхъ, вслѣдствіе высокой комнатной температуры (19—27° С), ледъ быстро таялъ, и къ утру въ томъ сосудѣ, гдѣ колбочки находились, часто льду вовсе не оказывалось. Поэтому, требовалось исключить эти неблагопріятныя условія. И дѣйствительно, когда колбочки все время находились въ водѣ со льдомъ, выдѣленіе углекислоты прекратилось на третій день (№№ 21 и 22). Даже тѣ небольшія количества углекислоты, которыя развились въ первые два дня, по всей вѣроятности, объясняются такъ же, какъ и въ предъидущихъ случаяхъ.

Такимъ образомъ, опыты эти показываютъ, что температура таянія льда есть нисшій предѣлъ для выдѣленія углекислоты воздушной пылью; но она вовсе не уничтожаетъ въ пыли способности опять выдѣлять углекислоту, при незначительномъ даже повышеніи ея, какъ это доказывается опытами 19-мъ и 20-мъ. Даже значительно болѣе низкая температура не имѣетъ этого свойства. Такъ какъ искусственно произвести низкую температуру, на болѣе или менѣе продолжительное время, трудно, то я воспользовался бывшими въ Варшавѣ, въ концѣ Декабря прошлаго года, морозами и выставилъ за окно 20/XII двѣ колбочки (№№ 23 и 24) съ пылью С (+ 2 куб. цент. воды), приготовленныя обыкновеннымъ образомъ. Онѣ находились тамъ до 25/XII. Температура наружнаго воздуха ко-

лебалась въ это время отъ—3,4 до—25,8° С.[1]) 25/XII обѣ колбочки перенесены были въ лабораторію и со второго дня стали давать обычныя количества CO_2, какъ это видно изъ слѣдующей таблицы.

Таблица VI.

Число.	T° C.	№ 23.	№ 24.
26/XII.	15 —17,5.	0,6.	0,6.
27/XII.	15,6—17,5.	4,2.	2,0.
28/XII.	16,2—17,5.	6,9.	8,7.
29/XII.	11,9—14,4.	5,1.	5,85.
	Итого.	16,8.	17,15.
	Среднее суточн. кол.	4,2.	4,29.

Для выясненія той роли, которую играетъ болѣе высока, температура въ дѣлѣ выдѣленія углекислоты воздушной пылью я поставилъ двѣ колбочки (№№ 25 и 26) при обыкновенной комнатной температурѣ, а три другихъ (№№ 27, 28 и 29) при 40°С—въ термостатѣ. Въ первыя положена пыль B, а въ послѣднія—пыль C, въ одинаковомъ количествѣ (0,5). Во всѣ колбочки прибавлено по 2 куб. цент. воды. Кромѣ того, въ № 26 пыль была предварительно высушена до постояннаго вѣса, при температурѣ 120°С. Операція эта производилась въ теченіе нѣсколькихъ часовъ повторно. Передъ взвѣшиваніемъ пыль охлаждалась, конечно, въ эксикаторѣ. При выниманіи изъ сушильнаго ящика тигелекъ накрывался крышкой.

[1]) Въ частности колебанія происходили такимъ образомъ:

	max.	min.
20/XII	—14,3	—23,4.
21/XII	—18,1	—25,8.
22/XII	—12,5	—23,4.
23/XII	—12,0	—19,8.
24/XII	—12,0	—19,8.
25/XII	— 3,4	—17,3.

Свѣдѣнія эти любезно сообщены мнѣ старшимъ астрономомъ Варшавской обсерваторіи г. Ковальчикомъ.

Таблица VII.

Число и мѣсяцъ.	T° C.		Пыль В. 0,5.		T° C.	Пыль С. 0,5.		
	min.	max.	№ 25.	№ 26.		№ 27.	№ 28.	№ 29.
7/x	Прибавл. 2 куб. ц. воды.				—	—	—	—
8/x	15,6	16,9	0,5	0,5	40°	Приб. 2 куб. цент. воды.		
9/x	15,6	18,7	6,0	7,0	—	6,9	6,7	6,9
10/x	18,1	20,0	6,7	8,4	—	14,35	15,4	13,65
11/x	18,1	20,6	7,8	9,0	—	10,5	10,85	13,3
12/x	16,2	20,6	7,2	5,9	—	8,9	10,5	10,8
13/x	16,2	17,5	7,15	3,25	—	8,7	9,0	9,6
14/x	16,9	18,7	5,25	3,0	—	9,0	8,7	6,6
15/x	16,9	18,7	4,5	3,2	—	8,8	7,5	5,4
16/x	16,2	17,5	3,75	2,4	—	7,2	3,9	3,3
17/x	17,5	20,0	3,75	1,8	—	6,9	4,2	3,9
18/x	16,9	19,4	3,2	2,1	—	5,0	3,5	3,5
19/x	15,0	17,5	2,7	1,8	—	3,25	2,8	2,7
20/x	16,2	18,7	3,2	1,2	—	2,6	2,6	2,4
21/x	17,5	18,7	3,0	1,6	—	3,2	3,0	3,0
22/x	16,9	18,7	2,4	2,5	—	2,0	1,6	1,5
23/x	16,9	18,7	2,6	1,6	—	2,0	1,8	1,8
24/x	17,5	20,0	3,0	2,5	—	2,6	2,5	2,3
25/x	17,5	20,0	2,7	1,6	—	1,5	1,3	1,4
26/x	16,9	20,0	3,5	2,0	—	2,0	1,9	1,8
27/x	17,5	20,6	3,2	1,6	—	1,5	1,2	1,3
28/x	18,7	20,6	3,8	2,0	—	1,8	1,7	1,7
29/x	16,9	18,1	2,1	1,2	—	1,2	1,0	1,1
30/x	16,9	18,1	2,7	1,5	—	1,0	1,0	0,8
31/x	16,9	18,7	1,8	1,0	—	0,8	0,6	0,7
10/xi	14,4	18,1	10,7	8,1	—	6,6	7,0	6,8
11/xi	16,9	18,1	1,6	1,4	—	1,4	1,6	1,2
(35 дней).	Итого . .		104,8	79,45	(34 дн.)	119,7	111,85	107,45
Среднее суточн. колич.			3,08	2,34		3,63	3,39	3,26

Таблица VIII.

Число и мѣсяцъ.	T° C.	Пыль С 0,5 +2 к. цент. воды.		Число и мѣсяцъ.	T° C.	Пыль С 0,5 +2 куб. цент. воды.			Число и мѣсяцъ.	T° C.	Пыль С 0,5 +2 куб. ц. воды.		Число и мѣсяцъ.	T° C.	Пыль С 0,5 +2 куб. ц. воды.	
		№ 30.	№ 31.			№ 32.	№ 33.	№ 34.			№ 35.	№ 36.			№ 37.	№ 38.
19/XII	50° C.	Приготовлены.		30/XII	55° C.	Приготовлены.			25/XII	60° C.	Приготовлены.		7/I	70° C.	Приготовлены.	
20/XII	—	12,6	9,6	31/XII	—	2,0	1,8	1,9	26/XII	—	1,2	1,15	8/I	—	0,6	0,6
21/XII	—	12,3	13,5	1/I	—	1,4	1,6	1,7	27/XII	—	0,4	0,4	9/I	—	0,1	0
22/XII	—	12,25	14,25	2/I	—	1,4	1,3	1,6	28/XII	—	0	0	10/I	—	0	0
23/XII	—	10,5	10,85	3/I	—	1,0	1,4	1,35	29/XII	50° C.	9,0	10,8	12/I	14,4—16,9	0	0
24/XII	—	6,65	7,35	4/I	—	1,0	1,2	1,1	30/XII	—	6,8	8,85	20/I	13,7—17,5	0	0
(5 дн.)	Итого	54,3	55,55	Итого. . .		6,8	7,3	7,65								
Средн. суточ.		10,86	11,11	Средн. суточ.		1,36	1,46	1,53								

Постановка опытовъ, изложенныхъ въ таблицѣ VIII, видна изъ самой таблицы. Я прибавлю только, что, для достиженія извѣстной температуры, колбочки помѣщались въ термостатъ. При опредѣленіи же въ нихъ углекислоты, для устраненія охлажденія, онѣ погружались въ сосуды съ водою, соотвѣтственной температуры.

Изъ таблицъ VII и VIII видно, что самая благопріятная температура для выдѣленія углекислоты воздушной пылью лежитъ около 40—50°C. При 55°C выдѣленіе CO_2 значительно уменьшается, а при 60°C даже пріостанавливается (на 3-й день). Впрочемъ, температура 60°C не уничтожаетъ способности пыли выдѣлять CO_2 при пониженіи ея до 50°C, какъ это видно изъ опытовъ №№ 35 и 36. При 70°C не только прекращается выдѣленіе углекислоты, но и уничтожается (черезъ 3 дня) способность пыли выдѣлять CO_2, даже при пониженіи температуры до 13,7—17,5°C. (№№ 37 и 38).

Кромѣ того, изъ таблицы VII видно, что разница въ количествѣ выдѣляемой пылью углекислоты, при различныхъ температурахъ, особенно рѣзка въ первые дни, потомъ она сглаживается, и наконецъ превалируетъ та пыль, которая прежде отставала (см. кривыя 3-ю и 4-ю). Вслѣдствіе этого, послѣ болѣе или менѣе продолжительнаго наблюденія (4—5 недѣль), какъ суммы, такъ и среднія суточныя количества углекислоты получаются почти равныя (№№ 25 и 27, 28, 29). По всей вѣроятности, это обусловливается истощеніемъ того матеріала, который служитъ въ данномъ случаѣ источникомъ развитія углекислоты.

Выше указано уже, что температура 70° C. не только прекращаетъ выдѣленіе углекислоты воздушной пылью, но и уничтожаетъ въ ней способность выдѣлять CO_2, при вполнѣ благопріятныхъ къ тому условіяхъ. Но для этого требуется довольно продолжительное время (около 3-хъ сутокъ). Ввиду этого, было крайне интересно прослѣдить, какъ относятся къ этому процессу температуры еще болѣе высокія.

Съ этой цѣлью поставлены были слѣдующіе опыты: приготовлены 4 колбочки изъ 0,5 пыли С и 5 куб. цент. воды. Двѣ изъ нихъ (№№ 39 и 40) погружены на одинъ часъ въ кипящую воду, а другія двѣ (№№ 41 и 42) поставлены на то же время въ ящикъ при температурѣ 120° С. Одна изъ трубокъ каждой колбочки, во время нагрѣванія, была закрыта только ватой для того, чтобы не выскочила пробка, и чтобы, при охлажденіи колбочекъ, входящій воздухъ фильтровался черезъ вату. По охлажденіи, колбочки закупорены и поставлены при обыкновенной комнатной температурѣ. Изслѣдованіе ихъ на углекислоту черезъ 5, 10 и 15 дней дало во всѣхъ случаяхъ отрицательные результаты. Стало быть, температура 100° С и выше производитъ тотъ-же эффектъ, что и температура 70° С, но въ значительно меньшій промежутокъ времени.

Совершенно иначе относится къ той же и даже къ болѣе высокой температурѣ сухая (несмоченная) пыль. Въ опытѣ 26-мъ (табл. VII), не смотря на повторныя высушиванія пыли при 120° С, послѣ смачиванія ея, стали развиваться почти такія же количества углекислоты, какъ и въ другой (№ 25), не подвергавшейся высушиванію, пыли. Я позволю себѣ привести, по этому поводу, еще одинъ (№ 43) аналогичный опытъ въ слѣдующей (IX) таблицѣ. Въ этомъ опытѣ 1,0 grm. пыли В высушивался при 130° С въ теченіе 1 часа. По охлажденіи колбочки, пыль смочена 10 куб. цент. кипяченной дестиллированной воды, черезъ одну изъ трубочекъ (при одновременномъ, конечно, открываніи другой).

Остальные №№ таблицы IX составлены изъ нѣкоторыхъ контрольныхъ опытовъ, для выясненія того вліянія, которое имѣютъ естественныя колебанія комнатной температуры на выдѣленіе углекислоты воздушной пылью. Во всѣхъ №№ этой таблицы взята пыль В (въ №№ 43 и 44 въ количествѣ 1,0, а въ №№ 45 и 46—0,5). №№ 43, 44 и 45—смочены 10 куб. цент. воды, а № 46—5 к. ц. воды.

Таблица IX.

Число и мѣсяцъ.	t° C.		Пыль В. 1,0.		Число и мѣсяцъ.	t° C.		Пыль В. 0,5.	Число и мѣсяцъ.	t° C.		Пыль В. 0,5.
	min.	max	№43	№44		min.	max	№ 45.		min.	max.	№ 46.
16/VII	+ 10 к. ц. в.				13/VIII	+ 10 к. ц. в.			21/IX	+ 5 к. ц. воды.		
23/VII	23,7	31,2	8,8	20,4	18/VIII	18,7	25,6	17,6	26/IX	13,7	17,5	18,8
30/VII	19,4	36,2	7,8	15,6	25/VIII	20,0	26,9	11,2	29/IX	13,1	18,7	10,8
6/VIII	18,7	25,6	7,6	11,6	31/VIII	19,4	26,9	8,25	2/X	14,4	20,0	9,45
13/VIII	18,7	22,5	6,3	10,2	4/IX	19,4	23,7	6,75	4/X	15,6	18,1	5.95
18/VIII	18,7	25,6	5,1	9,2	8/IX	17,5	21,9	6,0	6/X	15,6	18,7	4,25
(33)	Итого		35,6	67,0	(26)	Итого		49,8	(15)	Итого		49,25
Средн. сут. кол.			1,08	2,03	Средн. сут. кол.			1,92	Среднее сут. кол.			3,35

Такимъ образомъ, изъ послѣднихъ таблицъ (VII, VIII и IX, а также №№ 51 и 52 таблицы X) ясно видно, *что теплота имѣетъ весьма существенное вліяніе на процессъ выдѣленія углекислоты воздушной пылью, но только въ предѣлахъ, далеко выходящихъ изъ обыкновеннаго уровня*; *колебанія же температуры, свойственныя нашимъ жилымъ помѣщеніямъ (9—30° C), остаются почти безразличными въ этомъ отношеніи.* Что-же касается сухой (не смоченной) пыли, то она, безъ существеннаго измѣненія своихъ свойствъ, можетъ выдерживать вліяніе очень высокой температуры (120—130° C) въ теченіе одного часа и болѣе (№№ 26 и 43).

При обсужденіи этихъ фактовъ, невольно бросается въ глаза ихъ полное соотвѣтствіе съ опытами другихъ изслѣдователей [1]) относительно вліянія высокой температуры на нис-

---

[1]) Пашутинъ. L. c., стр. 487—490. R. Koch.

шихъ организмовъ вообще и на обеззараживаніе одежды и другихъ предметовъ въ частности.

Большую аналогію съ этими фактами представляютъ также результаты, полученные Л. Поповымъ [1]) относительно болотнаго броженія. Самое сильное развитіе газовъ (CO_2 и CH_4) въ его опытахъ получалось также при температурѣ 40° C; при 45° оно ослабѣвало и вполнѣ прекращалась около 50—55° C., т. е. немного только ниже, чѣмъ въ моихъ опытахъ.

Въ опытахъ съ высокой температурой приходилось помѣщать колбочки въ термостатъ, гдѣ, кромѣ вліянія теплоты, имѣло мѣсто и отсутствіе свѣта. Поэтому, для правильной оцѣнки предъидущихъ опытовъ, необходимо было опредѣлить то значеніе, какое имѣетъ свѣтъ и отсутствіе его въ дѣлѣ выдѣленія углекислоты воздушной пылью.

Опыты по этому вопросу состояли въ слѣдующемъ: приготовлялась обыкновеннымъ образомъ пара колбочекъ; одна изъ нихъ завертывалась въ нѣсколько слоевъ черной лакированной бумаги (при чемъ обращалось особенное вниманіе на то, чтобы не было щелей, могущихъ пропускать свѣтъ), другая же оставалась не завернутой; въ остальномъ соблюдалось возможное равенство всѣхъ условій относительно обѣихъ колбочекъ. Для устраненія вліянія теплоты, вслѣдствіе поглощенія лучей свѣта черной поверхностію, завернутая колбочка покрывалась снаружи бѣлой бумагой. Желая исключить также вліяніе случайнаго различія въ составѣ пыли, я, въ двухъ опытахъ (№№ 47—48 и 49—50), подвергалъ каждую изъ колбочекъ то вліянію свѣта, то—темноты; въ третьемъ же—одна (№ 51) во все время наблюденія была завернута, другая же (№ 52) открыта вліянію свѣта.

Результаты приводятся въ слѣдующей таблицѣ:

---

[1]) L. c. стр. 125—126.

ТАБЛИЦА X.

Число и мѣсяцъ.	t° C.		Пыль В. 0,5. + 10 к. ц. воды.			
			№ 47.		№ 48.	
	min.	max.	Свѣтъ.	Тьма.	Свѣтъ.	Тьма.
2/VIII	Приготовлены.					
10/VIII	18,7	25,6	—	11,1	11,2	—
16/VIII	18,7	22,5	12,25	—	—	10,8
21/VIII	19,4	26,2	—	8,1	9,8	—
27/VIII	22,5	26,9	9,6	—	—	9,15
1/IX	19,4	25,0	—	5,25	5,4	—
6/IX	19,4	23,7	4,2	—	—	4,2
(35)	Итого		26,05	24,45	26,4	24,15
	Число дн.		17	18	18	17
Средн. сут. кол.			1,53	1,35	1,47	1,42

Число и мѣсяцъ.	t° C.		Пыль В. 0,5. + 5 к. ц. воды.			
			№ 49.		№ 50.	
	min.	max.	Свѣтъ.	Тьма.	Свѣтъ.	Тьма.
21/IX	Приготовлены.					
26/IX	13,7	17,5	—	14,0	16,0	—
29/IX	13,1	18,7	12,6	—	—	9,9
2/X	14,4	20,0	—	9,6	12,8	—
4/X	15,6	18,1	6,65	—	—	6,3
6/X	15,6	18,7	—	4,5	4,25	—
8/X	15,6	18,7	3,6	—	—	3,6
(17)	Итого		22,85	28,1	33,05	19,8
	Число дн.		7	10	10	7
Средн. сут. кол.			3,27	2,81	3,30	2,83

Число и мѣсяцъ.	t° C.		Пыль А. 0 5. + 3 к. ц. в.	
	min.	max.	№ 51. Тьма.	№ 52. Свѣтъ.
19/XII	Приготовлены.			
20/XII	12,5	13,7	0,6	0,8
21/XII	8,7	13,1	4,5	6,4
22/XII	11,9	16,9	5,6	8,4
23/XII	16,2	18,1	9,8	12,2
24/XII	8,7	12,5	5,6	6,0
(5)	Итого		26,1	33,8
	Число дней		5	5
Среднее сут. кол.			5,25	6,76

Изъ таблицы X получаются слѣдующія отношенія:

	Свѣтъ. Сумма.	Число дней.	Средн. сут. к.		Темнота. Сумма.	Число дней.	Средн. сут. к.
№ 47 . .	26,05	: 17	=1,53		24,45	: 18	=1,35
№ 48 . .	26,4	: 18	=1,47		24,15	: 17	=1,42
№ 49 . .	22,85	: 7	=3,27		28,1	: 10	=2,81
№ 50 . .	33,05	: 10	=3,30		19,8	: 7	=2,83
№ 52 . .	33,8	: 5	=6,78	№ 51	26,1	: 5	=5,25

т. е. *среднее суточное количество* CO_2 *во всѣхъ случаяхъ нѣсколько больше при вліяніи свѣта, чѣмъ въ темнотѣ.* Что же касается общаго количества углекислоты, то №№ 49 и 50 на первый взглядъ представляютъ нѣкоторое противорѣчіе съ остальными опытами: въ № 50 слишкомъ велика разница между количествомъ CO_2, развившейся при свѣтѣ (33,05) и въ темнотѣ (19,8); а въ № 49 наоборотъ—въ темнотѣ развилось даже больше (28,1) углекислоты, чѣмъ при свѣтѣ (22,85). Но это противорѣчіе легко объясняется, если принять во вниманіе неравенство промежутковъ между опредѣленіями углекислоты въ этомъ опытѣ: вначалѣ они равнялись 5 днямъ, а въ концѣ—2 днямъ. Вслѣдствіе этого № 49 находился 10 дней въ темнотѣ и 7 дней при свѣтѣ, а № 50—наоборотъ—7 дней въ темнотѣ и 10—при свѣтѣ. Дѣйствительно, среднія суточныя количества углекислоты и въ этихъ случаяхъ вполнѣ соотвѣтствуютъ остальнымъ опытамъ.

На основаніи этихъ опытовъ, необходимо придти къ заключенію, что *хотя свѣтъ, повидимому, и содѣйствуетъ нѣсколько выдѣленію углекислоты воздушной пылью, но роль его въ этомъ процессѣ вообще незначительна.*

Нѣсколько большее значеніе, чѣмъ свѣтъ, въ дѣлѣ выдѣленія углекислоты воздушной пылью, имѣетъ другой физи-

ческій дѣятель, именно—движеніе. До выясненія роли нисшихъ организмовъ въ процессахъ разложенія органическихъ веществъ, движеніе считалось моментомъ неблагопріятнымъ для этихъ процессовъ. Только въ послѣднее время доказано [1]), что „умѣренное" движеніе, напротивъ, благопріятствуетъ размноженію нисшихъ организмовъ, вызывающихъ эти процессы, и дѣлается вреднымъ для нихъ только тогда, когда оно принимаетъ характеръ грубаго инсульта, какъ это имѣло мѣсто въ опытахъ Paul Bert'а и Хорвата [2]).

Въ своихъ опытахъ относительно движенія я, по примѣру доктора Варгунина [2]), пользовался пропусканіемъ черезъ растворъ пыли воздуха, который и производилъ постоянное взбалтываніе жидкости. Воздухъ протягивался посредствомъ водяного аспиратора, дѣйствовавшаго и днемъ и ночью. До вступленія въ колбочку съ пылью, онъ проходилъ черезъ трубку, наполненную натронною известію, и кали-аппаратъ съ растворомъ ѣдкаго барита, а по выходѣ изъ колбочки—оставлялъ полученную тамъ углекислоту въ промывалкахъ, наполненныхъ ѣдкимъ баритомъ.

Такъ какъ въ этихъ опытахъ, кромѣ взбалтыванія, могло имѣть значеніе и количество проходящаго воздуха, то поэтому контрольная колбочка также вводилась въ означенную цѣпь, такъ что то же самое количество воздуха проходило и черезъ нее, съ тѣмъ только различіемъ, что жидкость въ ней не взбалтывалась.

Въ №№ 53 и 54 взбалтыванію подвергались попеременно то одна, то другая колбочка (для этого нужно только болѣе длинную стеклянную трубочку опустить до погруженія въ жидкость); а въ №№ 55 и 56—первая во все время наблюденія подвергалась взбалтыванію, черезъ вторую же воздухъ только проходилъ, не приводя въ движеніе находящейся въ ней жидкости. Полученные результаты привожу въ слѣдующей таблицѣ.

---

[1]) Тумасъ. Врачъ 1880 г. Пашутинъ. L. c. стр. 490—492.
[2]) Пашутинъ. L. c. 493—496.

Таблица XI.

Число и мѣсяцъ.	t° C. min.	t° C. max	Пыль В. 0,5. + 10 куб. цент. воды. № 53. Движен.	№ 53. Покой.	№ 54. Движен.	№ 54. Покой.
14/VIII	Приготовлены.					
18/VIII	18,7	25,6	22,5	—	—	17,25
22/VIII	21,2	26,9	—	8,0	14,8	—
27/VIII	22,5	26,9	18,0	—	—	7,7
31/VIII	19,4	25	—	7,8	12,6	—
4/IX	19,4	23,7	6,4	—	—	4,8
9/IX	16,2	21,9	—	3,8	10,4	—
(26)	Итого		46,9	19,6	37,8	29,75
	Число дн.		13	13	13	13
Средн. сут. кол.			3,6	1,5	2,9	2,29

Число и мѣсяцъ.	t° C. min.	t° C. max	Пыль С. 0,5. + 10 к. ц. в. № 55. Движен.	№ 56. Покой.
20/XI	Приготовлены.			
21/XI	16,2	19,4	0,75	0,7
22/XI	16,2	18,7	7,8	6,5
23/XI	15,6	18,7	9,35	6,85
24/XI	15	18,7	9,0	7,15
25/XI	16,2	18,1	8,6	6,8
(5)	Итого		35,5	25,9
	Число дн.		5	5
Средн. сут. кол.			7,1	5,2

Такимъ образомъ получилось:

	При движеніи. Сумма.	Число дней.	Средн. сут. к.		При покоѣ. Сумма.	Число дней.	Средн. сут. к.
Въ № 53	46,9	: 13	=3,6;		19,6	: 13	=1,5.
» № 54	37,8	: 13	=2,9;		29,75	: 13	=2,29.
» № 55	35,5	: 5	=7,1;	№ 56	25,9	: 5	=5,2,

т. е. во всѣхъ случаяхъ, при взбалтываніи раствора пыли, углекислоты получалось больше, чѣмъ при простомъ прохожденіи воздуха черезъ колбочки.

На основаніи этого, я позволю себѣ сдѣлать заключеніе, что *умѣренное взбалтываніе раствора пыли посредствомъ пузырьковъ постояно проходящаго воздуха благопріятствуетъ развитію углекислоты.*

Если сравнить опытъ № 56 съ №№ 15 и 16, а также 23 и 24, то оказывается, что самое прохожденіе воздуха черезъ колбочку увеличиваетъ количество выдѣляемой пылью углекислоты. Для большей убѣдительности, сдѣланы были еще слѣдующіе опыты (табл. XII). Въ №№ 57 и 59 воздухъ, какъ въ предъидущихъ контрольныхъ опытахъ, постоянно проходилъ черезъ колбочки, увлекая развивающуюся въ нихъ углекислоту въ растворъ барита, а въ №№ 58 и 60—притока воздуха не было.

Таблица XII.

Число и мѣсяцъ.	t⁰ C.		Пыль А. 0, 5. Смочены одинаково пульверизаторомъ.		Пыль С. 0,5.	
	min.	max.	Доступъ воздуха. № 57.	Отсутствіе доступа воз. № 58.	Доступъ воздуха. № 59.	Отсутствіе доступа воз. № 60.
12/XI	Приготовлены.					
13/XI	16,9	19,4	1,5	1,5	1,6	1,4
14/XI	16,9	20,6	6,0	4,2	2,5	1,7
15/XI	16,9	18,7	13,4	9,35	11,0	7,6
16/XI	16,9	17,5	14,8	12,95	10,9	9,2
17/XI	16,9	18,7	13,7	10,6	8,9	8,3
(5)	Итого		49,4	38,6	34,9	28,2
Среднее суточное количество			9,88	7,72	6,98	5,64

Изъ этой таблицы видно, что, *при доступѣ воздуха и удаленіи продуктовъ разложенія пыли, количество выдѣляемой пылью углекислоты больше* (№№ 57 и 59), *чѣмъ при отсутствіи этихъ условій* (№№ 58 и 60).

Но такъ какъ въ этихъ опытахъ (табл. XII), равно какъ и въ предъидущихъ (табл. XI), одновременно имѣютъ мѣсто два условія: притокъ воздуха и удаленіе продуктовъ разложе-

нія пыли, то по этимъ опытамъ не возможно рѣшить, насколько каждое изъ этихъ условій содѣйствуетъ усиленному развитію углекислоты.

Для разъясненія значенія каждаго условія въ отдѣльности, необходимо было исключить вліяніе какого нибудь одного изъ нихъ и прослѣдить дѣйствіе другаго. Въ слѣдующемъ (№ 61) опытѣ исключенъ притокъ свѣжаго воздуха при наличности поглощенія углекислоты посредствомъ ѣдкаго барита. Опытъ состоитъ въ слѣдующемъ (см. рисунокъ III въ концѣ):

Колбочка (b), наполненная 40 куб. цент. раствора барита, посредствомъ одной изъ своихъ трубочекъ соединяется съ колбочкой (a), въ которой находится пыль B (1,0+10 к. ц. воды), а посредствомъ другой—съ градуированнымъ цилиндромъ (c), также наполненнымъ баритомъ. Кромѣ того цилиндръ (c) соединяется съ трубкой (D), наполненной натронною известью [1]).

По установленіи опыта, ѣдкій баритъ въ колбочкѣ (b) начинаетъ скоро мутнѣть и вмѣстѣ съ тѣмъ уровень барита въ цилиндрѣ (c) понижается. Пониженіе это идетъ такъ:

Таблица XIII.

№ 61.	1 день.	2 день.	3 день.	4 день.	5 день.	Итого
1 опредѣл.	13	+19	+16	— 7	+ 0	=41
2 опредѣл.	23	+20	+10	+ 4	— 6	=51
3 опредѣл.	2	+10	+13	+26	— 6	=45
Итого	38	+49	+39	+23	—12	=137
Среднее	12,7	+16,3	+13	+7,7	— 4	=46

т. е. самое сильное пониженіе соотвѣтствуетъ 2-му дню, за нимъ слѣдуетъ третій, потомъ первый и наконецъ четвертый. Передъ окончательной установкой уровня барита въ цилиндрѣ, замѣчалось во всѣхъ случаяхъ обратное повышеніе его на 6—7 дѣленій цилиндра. Въ среднемъ общее пониженіе барита рав-

[1]) Подобный приборъ описанъ у Пашутина l. c. Стр. 512.

нялось 46 дѣленіямъ градуированной трубки, или—около 11 куб. центим. (такъ какъ, по провѣркѣ, 200 дѣленій трубки=50 куб. цент.).

Пониженіе уровня жидкости въ цилиндрѣ объясняется, очевидно, тѣмъ, что въ колбочкѣ (a) съ пылью уничтожается кислородъ, и на его мѣсто выдѣляется углекислота, которая поглощается баритомъ, находящимся въ другой колбочкѣ (b). Вслѣдствіе этого, образуется разрѣженное пространство, которое и наполняется растворомъ барита изъ цилиндра, находящагося подъ обыкновеннымъ атмосфернымъ давленіемъ.

Что же касается обратнаго движенія жидкости на 6—7 дѣленій цилиндра, то оно объясняется, по всей вѣроятности, тѣмъ, что накопляющаяся углекислота не успѣваетъ поглощаться растворомъ барита (постепенно слабѣющаго) и, повышая давленіе внутри колбочекъ, выталкиваетъ жидкость изъ соединительной трубочки (n). Переливанія же барита изъ колбочки (b) въ цилиндръ (c) не происходитъ потому, что соединительная трубочка (n) не доходитъ до поверхности барита въ колбочкѣ (b). Что дѣйствительно не вся углекислота, развившаяся въ колбочкѣ съ пылью (a), поглощается баритомъ въ другой колбочкѣ (b), доказывается тѣмъ, что, при протягиваніи воздуха (передъ опредѣленіемъ количества углекислоты), быстро начинаетъ мутнѣть и растворъ барита въ цилиндрѣ, бывшій до того совершенно прозрачнымъ.

Одновременно съ только что описаннымъ опытомъ (№ 61), производился другой (№ 62), аналогичный ему опытъ (см. рис. IV). Разница между ними состояла лишь въ томъ, что въ послѣднемъ не было градуированной трубки, и колбочка съ баритомъ (b) прямо соединялась съ трубкой (D), наполненной натронною известью. Вслѣдствіе этого, разрѣженное пространство въ колбочкахъ наполнялось не жидкостью, а воздухомъ, проходящимъ черезъ натронную известь. Количества углекислоты въ обоихъ №№ получились довольно близкія, какъ видно изъ слѣдующей таблицы:

Таблица XIV.

Число.	t° C. min. max.	Пыль В. 1,0 +10 к. ц. воды. № 61.	№ 62.
29/VI	Приготовлены.		
6/VII	20,6—27,5	24,6	17,6
13/VII	22,5—27,5	39,9	40,8
20/VII	23,7—31,2	26,1	34,4
	Итого	90,6	92,8
	Число дней	22	22
	Средн. сут. кол.	4,12	4,22

Сравнивая послѣдніе опыты (№№ 61 и 62) съ № 44 (табл. IX), увидимъ, что въ первыхъ, какъ общее, такъ и среднеее суточное количество углекислоты значительно больше, чѣмъ въ послѣднемъ. Такъ какъ со стороны количества пыли, состава ея и температуры условія были въ этихъ случаяхъ приблизительно одинаковы, то значительную разницу въ результатахъ надо приписать удаленію (хотя и не полному) углекислоты и не большому увеличенію объема воздуха въ опытахъ 61 и 62. Объ удаленіи углекислоты я говорилъ уже выше; что же касается увеличенія объема воздуха, то оно зависило отъ того, что вмѣсто одной колбочки (70 к. ц.) взято было ихъ двѣ (140 к. ц.). Если изъ 140 к. ц. вычесть 10 к. ц. (пыль съ водой) +40 к. ц. (баритъ), то объемъ воздуха въ № 61 окажется равнымъ приблизительно 90 к. ц., вмѣсто обычныхъ 60—70 к. ц. воздуха. Въ № 62 онъ былъ еще приблизительно на 11 куб. цент. больше (см. выше стр. 34). Можетъ быть этимъ и объясняется не большой избытокъ углекислоты въ опытѣ № 62 сравнительно съ № 61.

Если въ опытѣ № 61 (табл. XIII и XIV) перевести на куб. центиментры, какъ пониженіе барита въ цилиндрѣ, такъ и количества углекислоты (въ послѣднемъ случаѣ количества,

выражающія миллиграммы, умножаются на 0,5 [1]), то получатся слѣдующія соотношенія:

	Пониженіе. барита.	Объемн. кол. CO_2
1 опредѣленіе	10,25	12,30
2 опредѣленіе	12,75	19,95
3 опредѣленіе	11,25	13,05.,

т. е. во всѣхъ случаяхъ объемныя количества углекислоты нѣсколько больше количествъ поглощеннаго кислорода, и разница между ними больше всего въ томъ случаѣ, гдѣ поглощеніе кислорода (пониженіе барита) самое значительное.

На основаніи изложенныхъ данныхъ надо думать, что *удаленіе углекислоты играетъ не менѣе существенную роль въ процессѣ разложенія воздушной пыли, чѣмъ доступъ свободнаго воздуха.*

Но хотя доступъ кислорода, какъ видно изъ предъидущихъ опытовъ, и благопріятствуетъ развитію углекислоты воздушной пылью, однако отсутствіе его не исключаетъ возможности ея развитія: въ средѣ водорода углекислота также развивается (хотя, повидимому, въ нѣсколько меньшемъ количествѣ, чѣмъ въ воздухѣ). Для опытовъ по этому вопросу, колбочки наполнялись водородомъ посредствомъ аппарата Киппа, при дѣйствіи разведенной сѣрной кислоты на цинкъ. Для замѣщенія воздуха въ колбочкѣ, черезъ нее пропускалось водорода не менѣе 15 объемовъ ея. Удаленіе развившейся углекислоты также производилось въ этихъ случаяхъ не токомъ воздуха, но—водорода, посредствомъ соединенія приборовъ съ тѣмъ же аппаратомъ Киппа. Въ таблицѣ XV №№ 63 и 64 поперемѣнно подвергались вліянію то водорода, то воздуха, тогда какъ № 65 все время былъ наполненъ водородомъ, а № 66—воздухомъ.

---

[1]) См. У Доброславина. L. c. стр., 98—99.

Таблица XV.

Число и мѣсяцъ	t° C. min.	t° C. max	Пыль А. 1,0 + 5 к. ц. воды. № 63. Водор.	№ 63. Возд.	№ 64 Водор.	№ 64 Возд.
5/IX	Приготовлены.					
10/IX	16,2	21,9	20,9	—	—	23,0
14/IX	13,7	18,7	—	16,65	16,0	—
18/IX	13.7	18,7	18,9	—	—	17,95
22/IX	14,4	17,5	—	14,0	12,4	—
27/IX	13,7	16,2	17,0	—	—	13,5
30/IX	13,1	20,0	—	11,7	10,8	—
(25)	Итого		56,8	42,35	39,2	54,45
	Чис. дн.		14	11	11	14
Средн. сут. кол.			4,05	3,84	3,56	3,89

Число и мѣсяцъ	t° C. min.	t° C. max.	Пыль D. 0,5 + 2 к. ц. в. № 65. Водор.	№ 66. Возд.
29/XI	Приготовлены.			
30/XI	15,6	17,5	3,8	0,5
1/XII	13,7	17,5	2,75	4,25
2/XII	13,7	16,2	2,2	5,8
3/XII	15 0	16,2	1,85	5,35
(4)	Итого		10,6	15,9
	Число дн.		4	4
Средн. сут. кол.			2,65	3,9

Такимъ образомъ, при поперемѣнномъ дѣйствіи на пыль то водорода, то воздуха, въ одномъ случаѣ (№ 64) развилось больше углекислоты въ средѣ воздуха и меньше въ средѣ водорода, а въ другомъ (№ 63)—на оборотъ—въ воздухѣ—меньше, чѣмъ въ средѣ водорода. Когда же опытъ былъ видоизмѣненъ такъ, что одна колбочка (№ 65) постоянно была наполнена водородомъ, а другая (№ 66)—воздухомъ, то первая, развивши сначала больше углекислоты, чѣмъ послѣдняя, потомъ стала давать все меньшія и меньшія количества ея, такъ что за 4 дня въ ней развилось только 10,6, тогда какъ въ контрольной—15,9 CO_2.

Относительно необходимости кислорода для процесса разложенія бѣлковыхъ веществъ въ литературѣ существуютъ

противорѣчивыя указанія: въ однихъ случаяхъ гніеніе происходило при отсутствіи кислорода, въ другихъ же—нѣтъ. Проф. Пашутинъ [1]), резюмируя свои и чужіе опыты по этому вопросу, приходитъ къ заключенію, что микробы, находящіеся „въ полномъ ходу жизненнаго обмѣна“, могутъ производить гніеніе и безъ доступа кислорода, тогда какъ микробы, находящіеся „въ состояніи оцѣпененія, „безъ кислорода не могутъ выйти изъ этого состоянія и развиваться даже „при самомъ благопріятномъ составѣ пищи“.

На основаніи своихъ, правда малочисленныхъ опытовъ, я могу сдѣлать только такое заключеніе, что *углекислота можетъ выдѣляться воздушной пылью даже въ средѣ, лишенной кислорода.*

Имѣя въ виду указанія д—ра Илинскаго [2]) относительно измѣненія реакціи грязи, находящейся въ платьѣ, послѣ болѣе или менѣе продолжительнаго выдѣленія ею углекислоты, я изслѣдовалъ реакцію пыли (посредствомъ лакмусовой бумажки), какъ послѣ смачиванія непосредственво, такъ и по окончаніи опытовъ. При этомъ оказалось, что *реакція смоченной пыли никогда не бываетъ ясно кислой или щелочной, но всегда средняя. Если же сдѣлать ее искусственно слегка лой* (прибавленіемъ HCl), *или же щелочной* (NaHO, *кис-* Na_2CO_3), *то это не вліяетъ существенно на процессъ выдѣленія углекислоты, и черезъ нѣкоторое время реакція ея опять дѣлается нейтральной.*

Опыты по этому вопросу приводятся въ слѣдующей таблицѣ (XVI). Въ № 67 прибавлено 5 куб. цент. воды; въ № 68—тоже количество слабаго раствора ѣдкаго натра (до ясной реакціи на лакмусовую бумажку); въ № 69—5 куб. цент. слабаго раствора двууглекислаго натра; въ № 70—5 куб. цент. слабаго раствора соляной кислоты.

---

[1]) L. c. Стр. 501 и слѣд.
[2]) L. c. Стр. 309 и слѣд.

Таблица XVI.

Число и мѣсяцъ.	t° C.		0,5 пыли B.			
			№ 67.	№ 68.	№ 69.	№ 70.
	min.	max.	+ 5 куб. цент. воды.	+ 5 к. ц. слаб. рас. NaHO.	+ 5 к. ц. слаб. рас. Na_2CO_3.	+ 5 к. ц. слаб. рас. HCl.
$^{12}/_{IX}$	Приготовлены.					
$^{16}/_{IX}$	13,75	17,5	12,4	10,5	12,6	17,85
$^{20}/_{IX}$	13,7	17,5	16,8	16,5	18,35	20,0
$^{23}/_{IX}$	14,4	17,5	10,15	8,8	14,85	11,2
$^{28}/_{IX}$	13,1	16,2	8,8	8,05	12,8	9,9
$^{1}/_{X}$	15,0	20,6	5,6	6,65	8,05	9,6
(19)	Итого		53,75	50,5	66,65	68,55
	Число дней		19	19	19	19
Среднее суточное количество			2,82	2,66	3,51	3,61

Изъ этой таблицы видно, что прибавленіе къ пыли слабаго раствора двууглекислаго натра и соляной кислоты слегка увеличиваетъ выдѣленіе углекислоты, тогда какъ прибавленіе такого же раствора ѣдкаго натра уменьшаетъ его. Послѣднее, впрочемъ, по всей вѣроятности, объясняется химическимъ связываніемъ углекислоты растворомъ ѣдкаго натра.

Такъ какъ всѣ данныя заставляли предполагать, что въ основѣ процесса выдѣленія углекислоты воздушной пылью лежитъ жизнедѣятельность низшихъ организмовъ, то поэтому весьма интересно было прослѣдить, какъ относится этотъ про-

цессъ къ такъ называемымъ дезинфицирующимъ веществамъ. Я не могъ изслѣдовать, въ этомъ отношеніи, вліянія всѣхъ дезинфицирующихъ средствъ, въ различныхъ концентраціяхъ и при разнообразной обстановкѣ, и потому ограничился изслѣдованіемъ лишь самыхъ употребительныхъ изъ нихъ, а именно 5% раствора карболовой кислоты и 1% — 1‰ растворовъ сулемы.

Полученные результаты привожу въ слѣдующей таблицѣ.

Таблица XVII.

Число и мѣсяцъ.	t° C. min.	t° C. max	0,5 пыли А. +10к. ц. 5% карб. № 71.	0,5 пыли А. + 5 к. ц. 5% карб. № 72.	0,5 пыли А. +10к. ц. 1% сулем. № 73.	0,5 пыли А. + 5 к. ц. 1% сулем. № 74.	Число и мѣсяцъ.	t° C. min.	t° C. max	0,5 пыли В. +10к. ц. 1‰ сулем. № 75.	0,5 пыли В. + 5 к. ц. 1‰ сулем. № 76.
13/III	Приготовлены.						21/IX	Приготовлены.			
18/VIII	18,7	25,6	0,5	0,6	0,4	0,4	26/IX	13,7	17,5	0,7	0,5
25/VIII	20,0	26,9	0,25	0,3	0,25	0,15	29/IX	13,1	18,7	0,2	0,3
31/VIII	19,4	26,9	0	0,1	0,1	0	2/X	14,4	20,0	0	0
4/IX	19,4	23,7	0	0	0	0	6/X	15,6	18,7	0	0
Итого			0,75	1,0	0,75	0,55	Итого			0,9	0,8

Такимъ образомъ, изъ этой (XVII) таблицы видно, что 5% *растворъ карболовой килсоты и* 1% *а также* 1‰ *растворы сулемы останавливаютъ развитіе углекислоты воздушной пылью.*

Только въ одномъ случаѣ получился у меня довольно неожиданный результатъ съ растворомъ (1‰) сулемы. Я привожу его въ видѣ отдѣльной таблицы (XVIII).

Таблица VIII.

Число и мѣсяцъ.	T° C.		Пыль А 1,5.	
	min.	max.	+10 куб. цент. воды.	+ куб. цент. 1°/oo раствора сулемы.
			№ 77.	№ 78.
8/VI	Приготовлены.			
13/VI	17,5	22,5	25,6	0,4
19/VI	18,7	22,5	16,1	0,5
25/VI	21,2	26,2	12,0	1,25
1/VII	20,6	23,1	12,0	10,0
6/VII	21,2	27,5	17,8	31,5
13/VII	22,5	27,5	16,8	16,1
20/VII	24,4	31,2	16,65	16,0
25/VII	21,9	30,0	10,4	10,8
31/VII	18,7	26,2	8,0	8,0
6/VIII	17,7	25,6	6,25	6,25
(49 дн.)	Итого.		141,6	100,8
	Число дней.. . . .		49	49
Среднее суточное количество. .			2,89	2,06

Въ этомъ (№ 78) опытѣ задержанное на время развитіе углекислоты продолжалось потомъ съ усиленной энергіей и наконецъ вполнѣ сравнялось съ выдѣленіемъ ея въ контрольной колбочкѣ (№ 77). Вѣроятно, это явленіе зависитъ отъ соединенія сулемы съ бѣлковыми веществами пыли и образованія

нерастворимыхъ альбуминатовъ. Такому процессу могли содѣйствовать большое количество пыли (1,5), богатство ея органическими веществами (52°/о) и довольно высокая температура среды (21—31°C).

Разсматривая различныя таблицы (въ особенности же VII), можно убѣдиться, что, *кромѣ тѣхъ колебаній въ количествѣ углекислоты, которыя зависятъ отъ свойствъ самой пыли и отъ тѣхъ условій, въ которыя она поставлена, существуютъ еще нѣкоторыя правильныя колебанія въ зависимости отъ времени.* Они особенно рѣзко выступаютъ въ тѣхъ случаяхъ, когда промежутки между опредѣленіями не большіе. Такъ, при ежедневномъ опредѣленіи углекислоты, *послѣдовательныя количества ея можно изобразить кривой* (см. кривыя 3-ю и 4-ю), *которая круто поднимается и потомъ постепенно падаетъ.* Чѣмъ выше лежитъ высшая точка этой кривой, тѣмъ круче ея паденіе внизъ. Объяснить это не трудно: чѣмъ быстрѣе совершается процессъ разложенія опредѣленнаго количества пыли, тѣмъ скорѣе израсходуется запасъ матеріала, подлежащаго разложенію.

Такой же точно характеръ имѣетъ и выдѣленіе углекислоты кусками смоченной одежды, по изслѣдованіямъ д—ра Илинскаго [1]).

Изъ сопоставленія опытовъ съ различными промежутками времени между опредѣленіями углекислоты (табл. VII и IX), ясно видно, что въ тѣхъ случаяхъ, когда промежутки эти слишкомъ велики, то, не смотря даже на большія, повидимому, количества развившейся углекислоты, среднія суточныя количества ея будутъ очень малы въ сравненіи съ тѣми случаями, когда опредѣленія дѣлались ежедневно, или черезъ небольшіе промежутки времени. Такое же отставаніе въ развитіи углекислоты замѣчалось и при увеличеніи количества пыли, при прочихъ равныхъ условіяхъ (табл. III). Подобное же несоотвѣтствіе замѣчается наконецъ и въ отношеніи количества развивающейся

---

[1]) L. c. Стр. 316. Таблица.

углекислоты къ процентному содержанію органическихъ веществъ въ разлагающейся пыли (см. кривыя 1-ю и 2-ю).

Очевидно, стало быть, что въ моихъ опытахъ существуетъ какой-то тормазъ для развитія углекислоты выше извѣстнаго предѣла. Если принять во вниманіе опыты 61 и 62 (табл. XIV и объясн.), то ясно будетъ, что это временное задержаніе въ выдѣленіи углекислоты обусловливается небольшой величиной самихъ колбочекъ и вреднымъ вліяніемъ накопленія углекислоты на процессъ разложенія пыли.

Я долженъ отмѣтить еще одинъ фактъ. Во всѣхъ случаяхъ, при выдѣленіи углекислоты воздушной пылью, на поверхности послѣдней замѣчалось болѣе или менѣе значительное развитіе плѣсени. При микроскопическомъ изслѣдованіи, кромѣ нитей и споръ плѣсени, видны были и другіе нисшіе организмы. На желатинѣ также развивалась, главнымъ образомъ, плѣсень, хотя попадались колоніи и другихъ нисшихъ организмовъ [1]), Замѣчалось даже нѣкоторое соотвѣтствіе между количествомъ выдѣляемой углекислоты и степенью разростанія нисшихъ организмовъ, преимущественно плѣсени, такъ что по внѣшнему виду можно было приблизительно опредѣлить (зная, конечно, свойства самой пыли) сколько получится углекислоты въ каждомъ случаѣ. Въ тѣхъ же опытахъ, гдѣ углекислота вовсе не развивалась (высокая температура, карболка, сулема), не видно было на поверхности пыли плѣсени, а равно не оказывалось нисшихъ организмовъ и подъ микроскопомъ.

При открываніи колбочекъ, развивающихъ углекислоту, слышался какой-то затхлый, довольно сильный запахъ, напоминающій очень сырые подвалы и погреба. Иногда ясно ощущалось обоняніемъ присутствіе сѣроводорода. Въ тѣхъ же случаяхъ, гдѣ выдѣленія углекислоты не происходило (см. выше), особеннаго запаха въ колбочкахъ не замѣчалось.

---

[1]) Послѣдніе опыты производились д-ромъ Шульцемъ, который въ настоящее время работаетъ въ лабораторіи съ нисшими организмами.

II.

Что касается пыли, носящейся въ воздухѣ, то при изслѣдованіи ея прежде всего является затрудненіе получить ее въ количествѣ, достаточномъ для изслѣдованія. Такъ какъ, по изслѣдованіямъ Hesse [1]), въ 1 куб. метрѣ воздуха жилыхъ помѣщеній содержится обыкновенно лишь нѣсколько миллиграммъ пыли, то для полученія болѣе или менѣе ощутительныхъ результатовъ, необходимо было собирать ее по крайней мѣрѣ изъ нѣсколькихъ кубическихъ метровъ воздуха. Достигнуть этого посредствомъ обыкновенныхъ водяныхъ аспираторовъ почти не возможно: это былъ бы трудъ безконечный. Поэтому я пользовался, въ качествѣ аспиратора, мѣхомъ отъ паяльной лампы; количество же протянутаго воздуха опредѣлялось газовыми часами, или правильнѣе—„газомѣромъ" (изъ газоваго общества), провѣреннымъ мною по водяному аспиратору. Воздушная пыль собиралась въ трубки, наполненныя простой гигроскопической, или же стеклянной ватой. Такъ какъ паяльный мѣхъ производитъ не непрерывную струю воздуха, но толчкообразныя присасыванія его, то необходимо было уничтожить эти толчки. Задачу эту вполнѣ удовлетворительно выполнялъ вышеупомянутый „газомѣръ", помѣщавшійся между трубками съ ватой и паяльнымъ мѣхомъ, такъ что, при насасываніи мѣхомъ, въ трубки поступала довольно ровная и непрерывная струя воздуха. Движеніе воздуха происходило, конечно, отъ трубокъ къ мѣху, а не на оборотъ. Трубокъ всегда бывало двѣ. Вся пыль должна была оставаться въ первой изъ нихъ, черезъ вторую же (контрольную) проходилъ чистый воздухъ.

Посредствомъ паяльнаго мѣха можно было достигнуть гораздо большей скорости протягиванія воздуха, чѣмъ посредствомъ водянаго аспиратора, а именно около 200 литровъ (7 куб. ф.) въ 1 часъ. Но такъ какъ мнѣ нужно было отъ $3^1/_2$ до 4 куб. метровъ воздуха, то и при этой громадной скорости протягиванія требовалось до 20 часовъ физическаго

[1]) L. c. Стр. 336.

труда для каждой пары трубокъ, что могло быть исполнено только въ теченіе 3—4 дней, не смотря на то, что эту работу можно было поручать и служителю подъ моимъ наблюденіемъ.

Трубки съ ватой закупоривались простыми или каучуковыми пробками. Черезъ пробки проходили стеклянныя трубочки съ надѣтыми на нихъ резиновыми трубками, закрывавшимися такъ же, какъ и въ вышеописанныхъ колбочкахъ. Такимъ же точно образомъ, какъ и въ тѣхъ случаяхъ, производилось опредѣленіе развивающейся въ трубкахъ углекислоты.

Вначалѣ были приготовлены двѣ пары ламповыхъ стеколъ (300 куб. цент. емкостію), наполненныхъ гигроскопической ватой. Съ обѣихъ сторонъ они закупоривались обыкновенными пробками, погруженными предварительно въ расплавленный параффинъ, и заливались менделеевской мастикой.

Черезъ каждую пару трубокъ протягивалось, вышеописаннымъ способомъ, по $3^{1}/_{2}$ куб. метра воздуха. Въ первой парѣ воздухъ протягивался въ лабораторіи университета, а во второй—одинъ куб. метръ въ палатѣ внутренняго отдѣленія Уяздовскаго госпиталя, остальные же $2^{1}/_{2}$ метра—въ той же лабораторіи. По окончаніи протягиванія, каждая трубка смачивалась 15 куб. цент. воды и обѣ оставлялись при обыкновенной комнатной температурѣ, для послѣдовательныхъ опредѣленій развивающейся въ нихъ углекислоты.

Такъ какъ обѣ пары трубокъ представляютъ полную аналогію, и развившіяся въ нихъ количества углекислоты очень близки между собою, то я приведу только вторую пару (№№ 79 и 80), которая наблюдалась мною немного больше времени, чѣмъ первая.

Вмѣстѣ съ нею я представлю двѣ маленькія трубки (30 к. ц.), также наполненныя гигроскопической ватой, но которыя, кромѣ того, передъ протягиваніемъ черезъ нихъ воздуха, поставлены были на одинъ часъ въ ящикъ при температурѣ 140° С. Послѣ этого высушиванія, онѣ были закупорены каучуковыми пробками (съ проходящими черезъ нихъ трубочками), черезъ нихъ протянуто 4 куб. метра воздуха, и наконецъ обѣ онѣ были смочены 5 куб. цент. воды.

Результаты опредѣленій приводятся въ слѣдующей таблицѣ (XIX).

Таблица XIX.

Число и мѣсяцъ.	t° C. min.	t° C. max.	Трубки (300 к. ц.) наполн. гигроскопич. ватой. загряз. № 79.	Трубки (300 к. ц.) наполн. гигроскопич. ватой. Контр. № 80.
^{11}/IV	Смочены 15 к. ц. воды.			
^{22}/IV	14,4	18,1	16,8	7,2
^{7}/V	15,6	20,6	19.2	5,1
^{29}/V	17,5	21,2	40,2	4,8
^{14}/VI	17,5	21,9	17,7*)	4,4*)
^{23}/VI	21,2	25,0	37,1	4,0
^{2}/VII	20,6	26,2	44,8	3,6
^{8}/VII	21,2	27,5	39,7	3,4
^{15}/VII	22,5	27,5	38,5	4,0
^{22}/VII	24,4	31,2	38,35	4,1
^{29}/VII	21,9	27,2	31,85	3,5
^{5}/VIII	18,7	25,6	27,2	3,9
^{12}/VIII	18,7	23,1	37,0	3,3
^{17}/VIII	18,7	24,4	26,0	3,4
^{22}/VIII	20,0	26,9	29,2	3,45
^{30}/VIII	19,4	26,9	28,35	3,5
(141)	Итого		461,95	61,91
	Число дней		141	141
Среднее сут. кол.			3,27	0,44

Число и мѣсяцъ.	t° C min.	t° C max.	Трубки (30 к. ц.) съ гигрос. ватой высуш. при 140°. загряз. № 81.	Трубки (30 к. ц.) съ гигрос. ватой высуш. при 140°. Контр. № 82.
^{5}/VI	Смочены 5 к. ц. воды.			
^{15}/VI	17,5	22,5	0,4	0
^{25}/VI	20,0	26,2	0,6	0
^{3}/VII	20,6	26,2	0,75	0
^{8}/VII	22,5	27,5	0,83	0
^{15}/VII	22,5	27,5	1,0	0
^{22}/VII	25,0	31,2	1,2	0
^{29}/VII	20,6	27,5	0,75	0
^{5}/VIII	18,7	25,6	0,5	0
^{13}/VIII	18,7	23,1	0,4	0
^{22}/VIII	18,7	26,9	0,8	0
^{30}/VIII	22,5	26,9	0,6	0,1
^{4}/IX	19,4	23,7	0,75	0,1
^{10}/IX	16,2	21,9	0,6	0,1
(97)	Итого		9,18	0,3
	Число дней		97	97
Среднее сут. кол.			0,09	—

Изъ послѣдней таблицы видно, что въ № 79 развились такія громадныя количества угкекислоты (461,95), которыя ни въ коемъ случаѣ не могли образоваться на счетъ пыли, заключавшейся въ $3^1/_2$ куб. метрахъ протянутаго воздуха. Очевидно, стало быть, что разложеніе происходило и въ самой ватѣ, а пыль служила только бродиломъ, вызывающимъ это разложеніе. Развитіе углекислоты и въ контрольномъ опытѣ (хотя и въ значительно меньшихъ количествахъ) давало право

*) Съ ^{29}/V по ^{14}/VI трубки №№ 79 и 80 были наполнены водородомъ.

предположить, что сама вата была не чиста. Дѣйствительно, когда трубки (№№ 81 и 82) были предварительно подвергнуты вліянію температуры 140° въ теченіе одного часа, то развитіе углекислоты въ загрязненной трубкѣ все таки происходило (хотя въ значительно меньшей степени, соотвѣтственно гораздо меньшему объему трубокъ), тогда какъ въ контрольной—долгое время углекислоты совсѣмъ не было замѣтно. Даже тѣ незначительныя количества углекислоты (0,1), которыя наблюдались въ послѣднія три опредѣленія, вѣроятно объясняются случайнымъ попаданіемъ въ трубку воздушной пыли, при повторныхъ опредѣленіяхъ углекислоты.

Для исключенія того осложненія, которое въ послѣднихъ опытахъ представляла гигроскопическая вата, она въ дальнѣйшихъ опытахъ была замѣнена стеклянной ватой.

Передъ наполненіемъ трубокъ, стеклянная вата предварительно погружалась въ крѣпкую сѣрную кислоту и ѣдкій натръ, потомъ промывалась дестиллированной водой и 90% спиртомъ и высушивалась при 120—130° С.

№№ 83 и 84 высушивались (по ошибкѣ) на бѣлой фильтровальной бумагѣ. Послѣдняя немного пригорѣла, и нижняя часть ваты, вошедшая главнымъ образомъ въ контрольную трубку, слегка пожелтѣла. Кромѣ того, трубки были недостаточно плотно наполнены ватой, такъ что пыль, вѣроятно, проскальзывала черезъ первую трубку. Этими двумя обстоятельствами, по всей вѣроятности, и объясняется развитіе углекислоты въ контрольной трубкѣ (№ 84).

Въ опытѣ №№ 85 и 86 высушиваніе стеклянной ваты производилось уже въ фарфоровой чашкѣ, и трубки наполнялись довольно плотно. Какъ въ первомъ, такъ и въ послѣднемъ случаѣ пропущено по 4 куб. метра воздуха въ моей квартирѣ, при закрытыхъ окнахъ.

Вѣсъ полученной пыли не могъ быть точно опредѣленъ, вслѣдствіе невозможности взвѣшивать мои трубки на химическихъ вѣсахъ.

Таблица XX.

Число и мѣсяцъ.	t° C. min.	t° C. max.	Трубки (60 к. ц.) съ стекл. пригорѣлой ватой. загряз. № 83.	Трубки (60 к. ц.) съ стекл. пригорѣлой ватой. Контр. № 84.
27/IV	Приб. по 10 к. ц. воды.			
7/V	16,2	20,6	2,0	0,6
30/V	17,5	21,2	1,2	0,3
18/VI	17,5	22,5	0,4*)	0,1*)
26/VI	20,6	26,2	0,8	0,25
4/VII	20,6	26,2	0,7	0,2
10/VII	22,5	27,5	0,6	0,3
17/VII	22,5	28,1	0,4	0,3
25/VII	23,7	31,2	0,3	0,4
31/VII	18,7	25,6	0,2	0,2
11/VIII	18,7	25,6	0,1	0,1
17/VIII	18,7	24,4	0	0
(112)	Итого		6,7	2,75
	Число дней		112	112
Среднее сут. кол.			0,06	0,02

Число и мѣсяцъ.	t° C. min.	t° C. max.	Трубки (60 к. ц.) съ чистой стеклянной ватой. загряз. № 85.	Трубки (60 к. ц.) съ чистой стеклянной ватой. Контр. № 86.
12/V	Приб. по 3 к. ц. воды.			
23/V	17,5	20,0	0,5	0
17/VI	17,5	22,5	0,8	0
26/VI	20,6	26,2	0,75	0
4/VII	20,6	26,2	0,5	0
10/VII	22,5	27,5	0,4	0
17/VII	22,5	28,1	0,25	0
28/VII	21,9	31,2	0,2	0
3/VIII	18,7	25,6	0,1	0
13/VIII	18,7	25,6	0	0
(93)	Итого		3,5	0
	Число дней		93	93
Среднее сут. кол.			0,035	0

Такимъ образомъ изъ послѣдней таблицы видно, что и *пыль, носящаяся въ воздухѣ, способна разлагаться и давать углекислоту*. Эти же опыты доказываютъ, что тѣ громадныя количества углекислоты, которыя развивались въ трубкахъ съ гигроскопической ватой (№№ 79 и 80), слѣдуетъ отнести на счетъ разложенія самой ваты.

Наконецъ я приведу еще одинъ опытъ съ пылью, полученной изъ воздуха. Черезъ трубки (№№ 87 и 88), приготовленныя точно такъ же, какъ и №№ 85 и 86, пропущено въ кухнѣ моей квартиры 4 куб. метра воздуха. Вмѣсто воды, онѣ смочены (19/v) 5 куб. цент. 1°/oo раствора сулемы и поставлены при комнатной температурѣ. Послѣдовательныя

*) Съ 30/V по 18/VI трубки №№ 83 и 84 наполнены были водородомъ.

опредѣленія (11/VI, 2/VII, 2/VIII и 12/VIII) углекислоты дали во всѣхъ случаяхъ отрицательный результатъ не только въ контрольной, но и въ загрязненной трубкѣ.

Резюмируя все вышеизложенное, я прихожу къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Обыкновенная комнатная пыль, до тѣхъ поръ пока она не смочена, не выдѣляетъ замѣтныхъ количествъ углекислоты.
2) Умѣренное смачиваніе пыли производитъ большій эффектъ (въ смыслѣ увеличенія количества выдѣляющейся углекислоты), чѣмъ болѣе значительное разведеніе ея водою.
3) Количество выдѣляемой пылью углекислоты находится въ прямомъ отношеніи къ процентному содержанію въ ней органическихъ веществъ.
4) Изъ физическихъ дѣятелей самое существенное вліяніе на процессъ выдѣленія углекислоты воздушной пылью имѣетъ теплота.
5) Крайнія границы для выдѣленія пылью углекислоты лежатъ около 0° и 60° C. Внутри этихъ предѣловъ колебанія углекислоты происходятъ въ довольно широкихъ размѣрахъ, въ зависимости отъ различныхъ условій.
6) Самая благопріятная температура для процесса выдѣленія углекислоты пылью лежитъ около 30—50° C.
7) Колебанія же температуры, свойственныя нашимъ жилымъ помѣщеніямъ (8—30° C), относятся довольно безразлично къ этому процессу.
8) При температурѣ 70° C, въ теченіе 3-хъ дней, уничтожается способность смоченной пыли выдѣлять потомъ углекислоту и при обыкновенной комнатной температурѣ. Такое же дѣйствіе на смоченную пыль имѣетъ и температура 100—120° C, но при значительно меньшей продолжительности времени (около 1 часа).
9) Высушиваніе же не смоченной пыли при 120—130° C, въ теченіе 1 часа и болѣе, не уничтожаетъ въ ней способности развивать углекислоту, послѣ смачиванія ея кипяченной дестиллированной водою.

10) Еще болѣе безразлично относится къ пыли, даже смоченной, замораживаніе ея при температурѣ 3,4—25,8° C ниже 0°, въ теченіе 5 дней.

11) Свѣтъ не имѣетъ существеннаго вліянія на процессъ выдѣленія пылью углекислоты. Повидимому, онъ слегка только содѣйствуетъ ея выдѣленію.

12) Умѣренное движеніе, производимое посредствомъ пузырьковъ проходящаго воздуха, увеличиваетъ количество углекислоты, выдѣляемой смоченной пылью.

13) Притокъ свободнаго воздуха и удаленіе продуктовъ разложенія пыли представляютъ моменты, благопріятствующіе развитію углекислоты.

14) Отсутствіе кислорода (среда водорода) не исключаетъ возможности выдѣленія углекислоты воздушной пылью.

15) Реакція смоченной пыли обыкновенно бываетъ нейтральной. Но если искусственно сдѣлать ее слегка кислой (HCl) или щелочной (Na_2CO_3), то это не вліяетъ существенно на процессъ выдѣленія углекислоты (повидимому слегка увеличиваетъ).

16) Весьма существенное вліяніе на этотъ процессъ оказываютъ такъ называемыя дезинфицирующія вещества. При смачиваніи ими (5% растворомъ карболовой кислоты и 1%—1‰ растворами сулемы) воздушной пыли, выдѣленіе углекислоты прекращается.

17) Кривыя, выражающія послѣдовательныя количества ежедневно выдѣляющейся углекислоты, представляютъ во всѣхъ случаяхъ однообразный типъ—крутое подниманіе и постепенное опусканіе внизъ.

18) При увеличеніи количества пыли, равно какъ и при слишкомъ большихъ промежуткахъ между опредѣленіями углекислоты, наростаніе послѣдней, въ моихъ опытахъ, идетъ только до извѣстныхъ предѣловъ, за которыми оно временно прекращается.

19) Параллельно выдѣленію углекислоты пылью идетъ развитіе въ ней плѣсени и другихъ низшихъ организмовъ. При отсутствіи же послѣднихъ, прекращается и выдѣленіе углекислоты.

20) Развитіе углекислоты сопровождается довольно сильнымъ запахомъ сырости, причемъ иногда ясно ощущается и присутствіе сѣроводорода.

21) Разложеніе пыли, собранной изъ воздуха, не представляетъ существенныхъ отличій отъ разложенія пыли, осѣвшей на разныхъ предметахъ.

22) При смачиваніи пыли, собранной въ трубки съ гигроскопической ватой, происходитъ очень обильное выдѣленіе углекислоты на счетъ самой ваты.

23) Совокупность изложенныхъ данныхъ и полное соотвѣтствіе ихъ съ опытами другихъ изслѣдователей, относительно низшихъ организмовъ даютъ право заключить что выдѣляемая пылью углекислота есть продуктъ жизнедѣятельности низшихъ организмовъ, обильно развивающихся въ смоченной пыли.

Настоящая работа произведена въ гигіенической лабораторіи Варшавскаго Университета, по предложенію профессора М. Я. Капустина и подъ его первоначальнымъ руководствомъ; окончена же подъ руководствомъ профессора К. П. Ковальковскаго. Обоимъ многоуважаемымъ профессорамъ считаю долгомъ выразить искреннюю благодарность за ихъ участіе, совѣты и помощь.

ПОЛОЖЕНІЯ.

1) Разложеніе воздушной пыли находится въ причинной зависимости отъ жизнедѣятельности низшихъ организмовъ.

2) Благопріятныя условія для разложенія пыли въ жилыхъ помѣщеніяхъ являются, при осѣданіи ея на мокрый полъ, сырыя стѣны, влажныя окна и пр.

3) Разложеніе воздушной пыли играетъ важную роль въ такъ называемой порчѣ жилаго воздуха.

4) Углекислота представляетъ довольно вѣрное и самое удобное въ практическомъ отношеніи мѣрило напряженности процесса разложенія воздушной пыли.

5) При убираніи пыли въ комнатахъ, а равно и при вытираніи половъ, необходимо употреблять для смачиванія дезинфицирующіе растворы, а не простую воду.

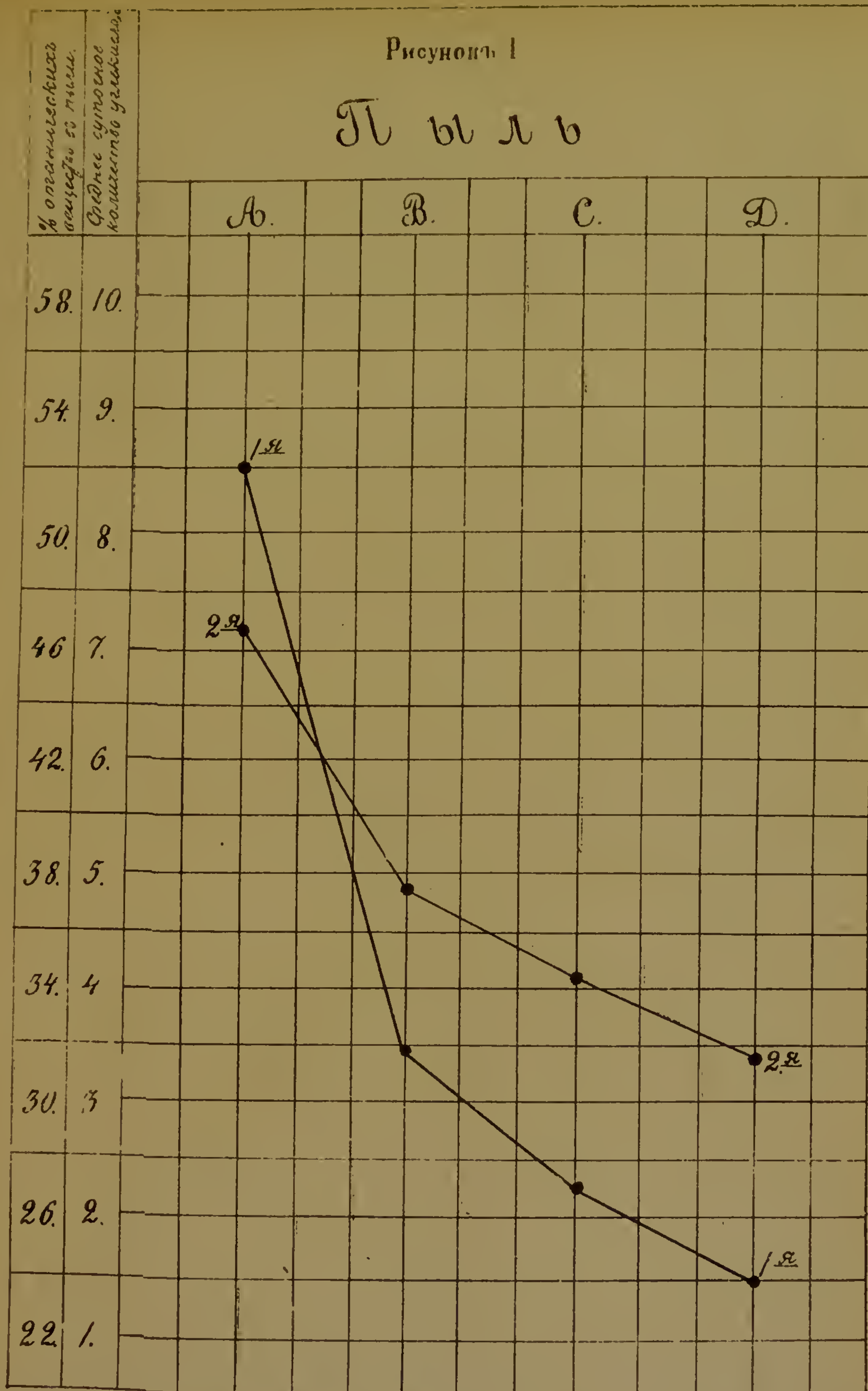
6) Растворъ сулемы представляетъ не вполнѣ надежное средство для обеззараживанія пыли, въ особенности богатой органическими веществами.

7) Притворныя болѣзни представляютъ область, еще мало разработанную и постоянно расширяющуюся. Тутъ встрѣчаются не рѣдко случаи, весьма интересные не только въ практическомъ, но и въ научномъ отношеніи.

Curriculum vitae.

Федоръ Христофоровичъ Гадзяцкій, сынъ священника, родился въ с. Чепелёвкѣ, Волынской губерніи, 6-го мая 1860 года.

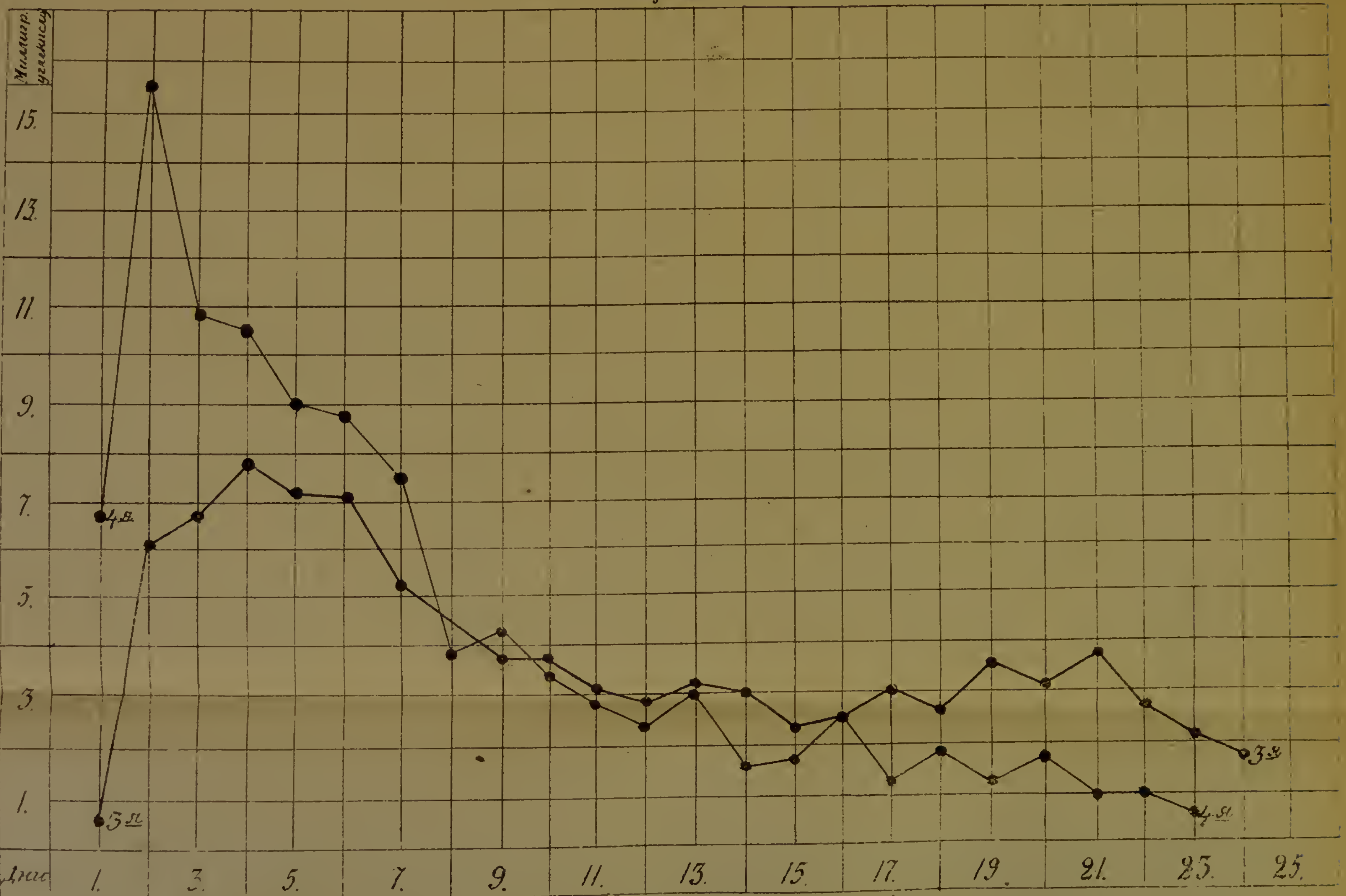
Первоначальное образованіе получилъ въ Волынской духовной семинаріи. Въ 1880 году выдержалъ экзаменъ зрѣлости при С.-Петербургской 1-й гимназіи, послѣ чего поступилъ въ число студентовъ С.-Петербургскаго Университета, по естественному отдѣленію физико-математическаго факультета. По переходѣ на III курсъ Университета и по выдержаніи дополнительныхъ испытаній изъ нормальной анатоміи, гистологіи, физіологіи и органической химіи, зачисленъ былъ студентомъ младшаго (III) курса Военно-Медицинской Академіи, въ которой и окончилъ курсъ 2-го ноября 1885 года, со степенью лекаря съ отличіемъ. Будучи еще студентомъ старшаго (V) курса Академіи, командированъ былъ Медицинскимъ Департаментомъ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ въ Псковскую губ. для прекращенія сибирской язвы. Затѣмъ, лѣтомъ 1885 года, на выпускномъ курсѣ, завѣдывалъ, на правахъ врача, пріемнымъ покоемъ и небольшимъ санитарнымъ участкомъ на строившейся Новороссійской вѣтви Ростово-Владикавказской желѣзной дороги. 15 декабря 1885 года назначенъ младшимъ врачемъ 7 артиллерійской бригады. Въ октябрѣ 1886 года сдалъ экзамены на степень доктора медицины при Императорской Военно-Медицинской Академіи. По распоряженію Варшавскаго Окружнаго Военно-Медицинскаго Управленія, исправлялъ должность старшаго врача: въ ноябрѣ 1886 г.—въ 13 драгунскомъ Каргопольскомъ полку, а въ январѣ 1887 г.—въ 5 стрѣлковомъ баталіонѣ. Съ февраля 1887 года состоитъ въ прикомандированіи къ Варшавскому Уяздовскому военному госпиталю, при чемъ частнымъ образомъ занимался въ гигіенической лабораторіи Варшавскаго Университета. Результатомъ этихъ занятій была настоящая работа, представленная въ качествѣ диссертація на степень доктора медицины.



Примѣч. Кривая 1я означаетъ % органическихъ веществъ. 2я — среднія суточныя количества CO^2 /. табл. I, IV и VI /.

Литографія П. Я. Иванова Петербургъ. ч. Бармалѣева ул. 35

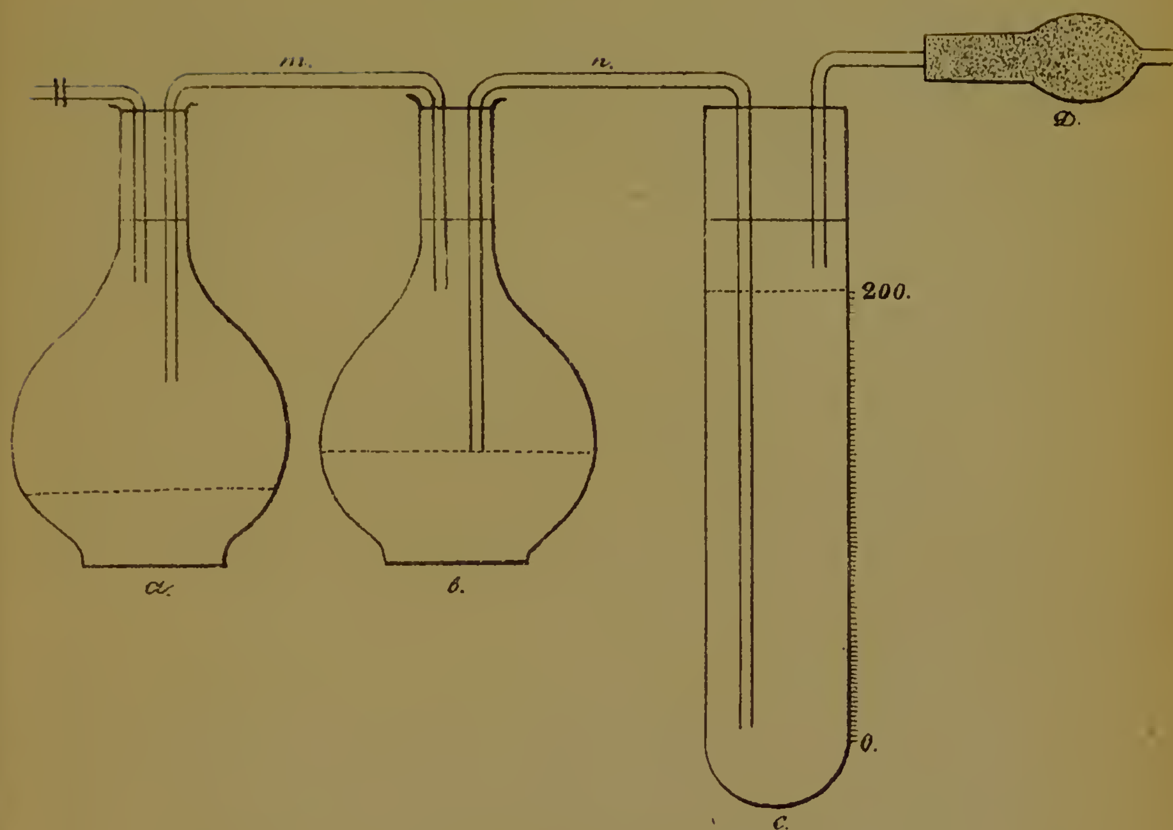
Рисунокъ II



Кривая 3я изображаетъ опытъ № 25, а 4я — № 28. / табл. III /

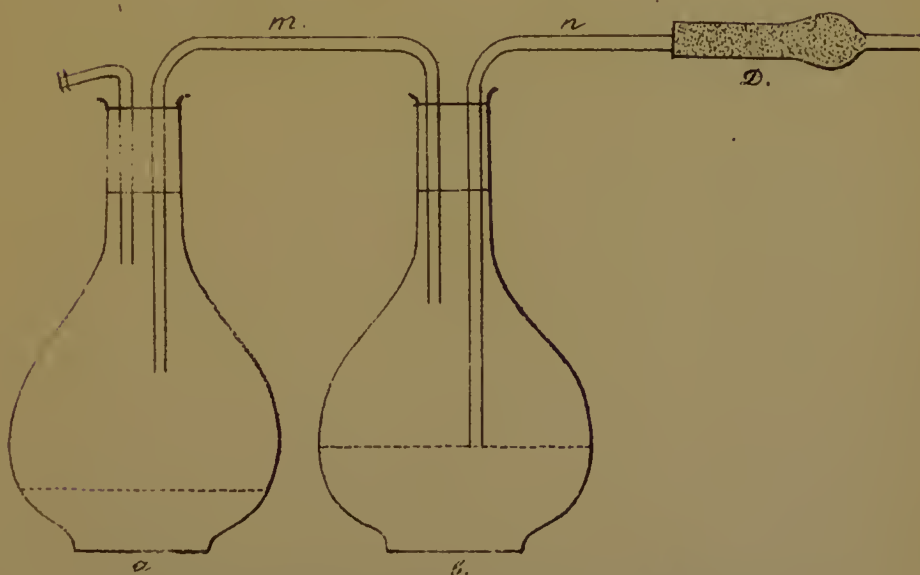
Литографія П. Я. Иванова. Петербургской ст. Бармалеева ул. 35.

Рисунокъ III



Примѣч. Объясненія въ текстѣ. (опытъ № 61).

Рисунокъ IV



Примѣч. Объясненія въ текстѣ (№ 62).

Лит. П. Я. Иванова, Петербург. ч. Бахрамѣева у. д. № 35.